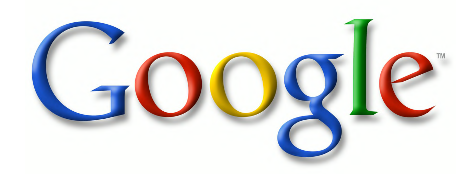
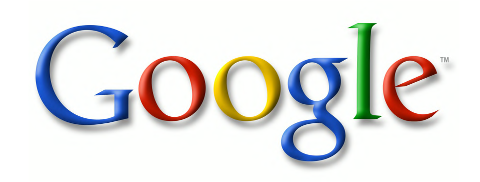
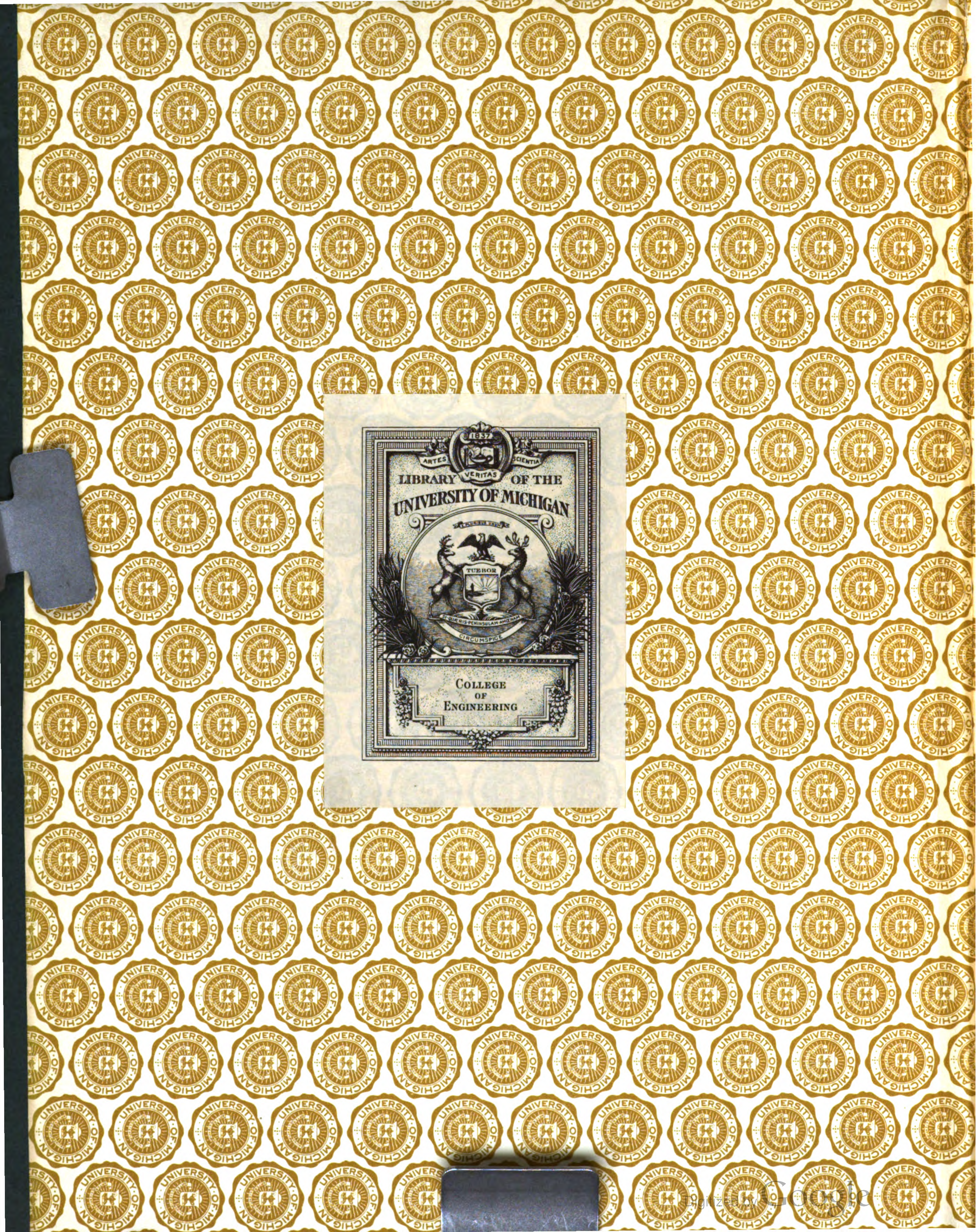
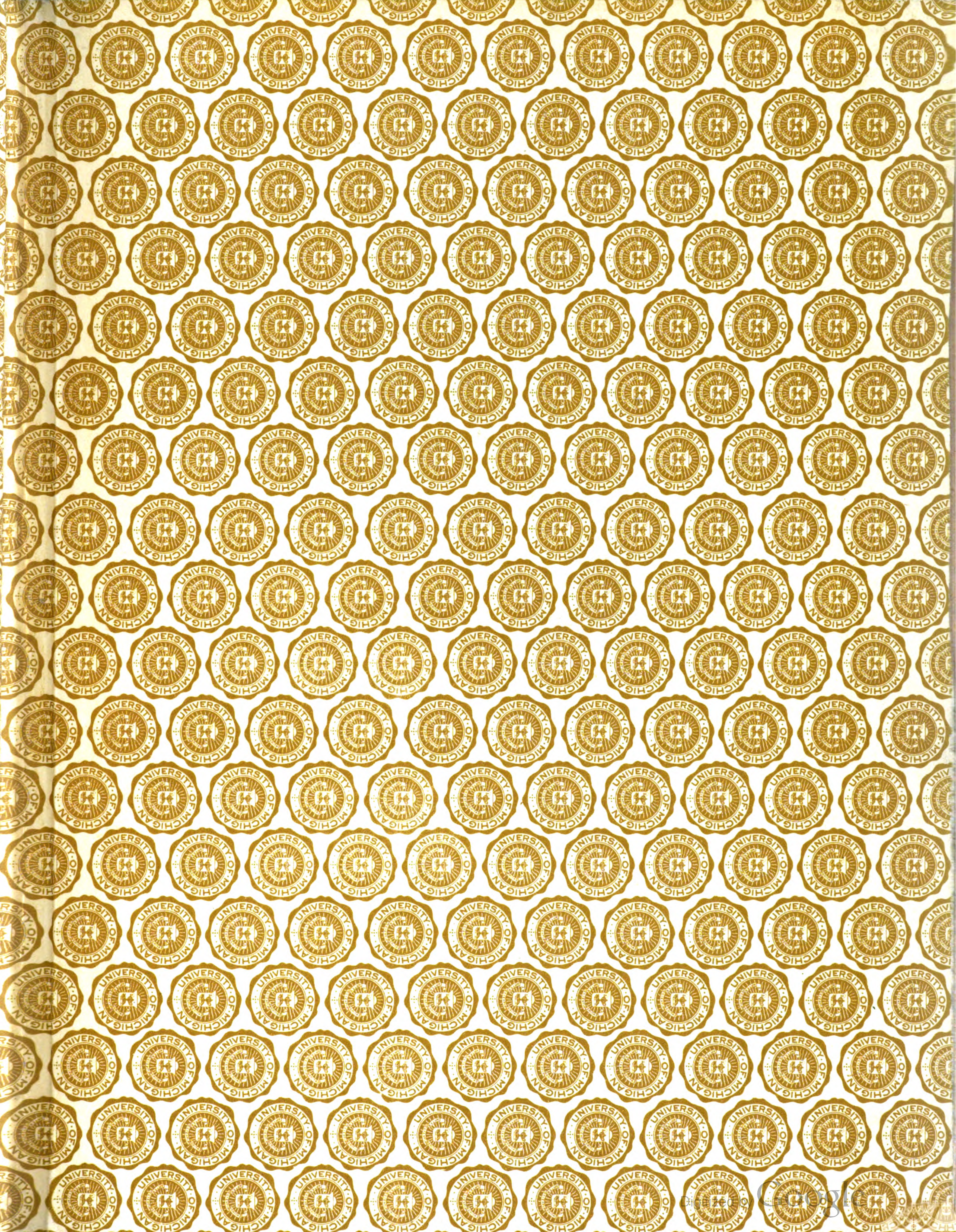
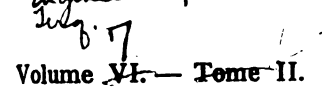






1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
COLLEGE
OF
ENGINEERING







QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Systèmes de commande des essieux des locomotives électriques à grande vitesse



Nous avons déjà traité dans cette Revue (1) la question des locomotives électriques à grande vitesse à un point de vue très général. Cette étude avait pour but de montrer les différences dans les caractéristiques des divers modèles que l'on construit à l'heure actuelle. Il nous a paru intéressant de développer quelques considérations relatives à la structure intérieure de ces machines afin de mettre en relief les diverses idées qui ont présidé à leur conception.

Nous commencerons par la description des locomotives de la Compagnie d'Orléans. Le principe de la commande individuelle des essieux système Brown-Boveri a été adopté pour les locomotives type, D 2 d'une puissance de 3.000 chevaux qui sont actuellement en construction. Ce procédé de montage avait déjà été employé sur les locomotives 2 C1 monophasées pour trains directs des chemins de fer fédéraux, à la suite d'essais effectués sur une locomotive en service pendant plus de trois années. Par suite des avantages remarquables de ce système de construction, les chemins de fer fédéraux avaient commandé huit locomotives du type 2 C1 à commande individuelle des essieux.

Commande individuelle des essieux

Le système de la commande individuelle des essieux apparaît nettement sur la figure 2. Les figures 3 et 5 donnent les détails de la construction du train d'engrenages et des divers éléments de la transmission.

Ces engrenages ont été logés à l'extérieur des roues motrices, ce qui permet de faire occuper au moteur tout l'espace libre entre les longerons du châssis. On conçoit que la transmission du mouvement soit encore favorisée par le fait que la grande roue d'engrenage est à une hauteur plus élevée que l'axe de l'essieu moteur correspondant (ce qui permet d'ailleurs de donner à cette roue d'engrenage un plus grand diamètre et d'obtenir ainsi un rapport de réduction plus élevé).

Le système d'accouplement entre la grande roue d'engrenage et la roue motrice est mobile dans tous les sens (fig. 5). Ceci permet à l'essieu moteur de se déplacer librement par rapport au châssis, de la distance et dans la direction voulues. De plus, malgré l'excentricité de la roue d'engrenage, celle-ci et la roue motrice entraînée tournent à la même vitesse angulaire. Enfin, il est possible de construire des locomotives à un seul châssis avec grand empattement.

Le diamètre du pignon a été choisi assez grand pour que l'on puisse loger, entre le moyeu et la couronne, des ressorts afin de protéger le mécanisme de commande. De plus, les engrenages étant placés en dehors du châssis, comme nous l'avons indiqué plus haut, on peut augmenter facilement la largeur des dents, sans être obligé de diminuer la largeur des moteurs. En outre, le pignon étant monté sur un moyeu sphérique, l'effet de l'inexactitude du montage est rigoureusement éliminé.

---

(1) N° 66, mars 1925.

La figure 5 montre la disposition générale de l'accouplement entre la roue d'engrenage et la roue motrice. Cette disposition permet le libre jeu de la grande roue d'engrenage, c'est-à-dire de toute la partie suspendue de la locomotive par rapport aux roues. On voit que l'accouplement comprend un système de leviers disposés à l'intérieur de la couronne dentée. Les tourillons A qui sont fixés dans la roue motrice reçoivent les biellettes B reliées aux leviers CS, au moyen de fourches. A leurs extrémités C, articulées avec des biellettes, les leviers CS sont de forme sphérique ; aux extrémités opposées, ils portent des secteurs dentés.

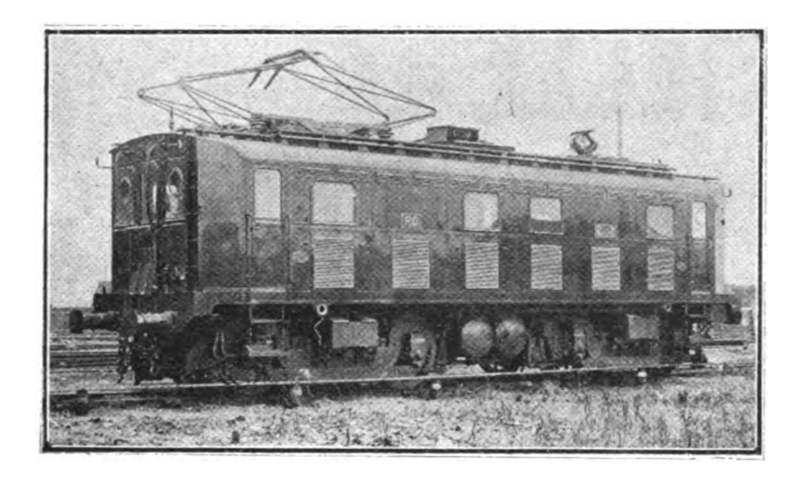


Fig. 1. — Locomotive E. B. B. à deux boggies du P. O (Cliché Compagnie Électro-Mécanique).
Puissance : 1.200 ch. en service continu. Tension : 1.500 volts. pour la remorque des trains de voyageurs de 500 tonnes à la vitesse nominale de 105 km. h. et de trains de marchandises à la vitesse nominale de 40 km. h. Une dizaine de ces machines assurent actuellement la traction des trains de banlieue en fonctionnant provisoirement sous 750 volts.

Pour assurer le degré de liberté nécessaire à la liaison entre la roue motrice et la roue d'engrenage, les tourillons A sont également de forme sphérique. Le tourillon servant d'axe à la roue d'engrenage Z est fixé au moyen d'une portée conique à un flasque attenant au châssis et extérieur aux roues (voir fig. 2). La roue d'engrenage est donc montée en porte à faux. Cette disposition peut étonner à priori, mais il suffit de se rendre compte qu'il n'existe aucun effort susceptible de provoquer une obliquité de la roue d'engrenage.

Il convient de signaler, parmi les avantages de cette disposition, l'accès facile de l'accouplement même et la faculté d'isolement de la roue dentée et de la roue motrice. Cette qualité est précieuse dans le cas où le coincement d'un induit oblige à supprimer la liaison entre la roue dentée et l'induit moteur.

On peut, ainsi qu'on l'a fait remarquer dans la Revue *B. B. C.* de mai 1922, caractériser ainsi les avantages de la commande individuelle des essieux :

1° La commande individuelle est le mode de transmission qui s'adapte le plus naturellement au moteur électrique ;

2° L'absence d'efforts changeant périodiquement de sens, fait que les portées dans les paliers sont sujettes à une plus faible usure que dans la commande par bielles. On peut donc supprimer les dispositifs de rattrapage des jeux dans les paliers ;

3° Les causes d'oscillations sont éliminées ;

4° Les roues d'engrenages peuvent être très largement dimensionnées et par conséquent le rapport de réduction est plus grand ;

5° La partie suspendue de la locomotive est disposée de telle sorte que son moment d'inertie par rapport à l'axe longitudinal (ou axe autour duquel la partie suspendue peut osciller librement dans les mouvements de roulis) devient très élevé ; cet axe se trouve à peu près à la hauteur des ressorts de suspension ;

6° Le châssis est très robuste malgré sa construction légère, puisque ses longerons peuvent être construits sans avoir à prévoir les évidements nécessaires dans la commande par bielle pour loger les moteurs et le faux essieux ;

7° Chaque roue dentée pouvant se déplacer transversalement et radicalement par rapport à l'essieu moteur correspondant, l'usure des bandages de roues et celle des rails sont réduites à un minimum ;

8° On peut employer sans inconvénient, dans le même bogie des roues motrices présentant des bandages d'épaisseurs différentes ;

9° Chaque moteur peut être mis hors service, très rapidement et sans peine, en pleine voie ;

10° Le service de tout le mécanisme de commande est notablement simplifié par un graissage entièrement automatique dans lequel l'huile est constamment épurée par des filtres.

Particularités de la suspension de l'induit du moteur

L'arbre de l'induit et du pignon repose en trois points qui sont les suivants : les deux paliers du moteur et un troisième palier prévu en dehors du pignon. On peut se rendre compte de cette disposition sur la figure 4.

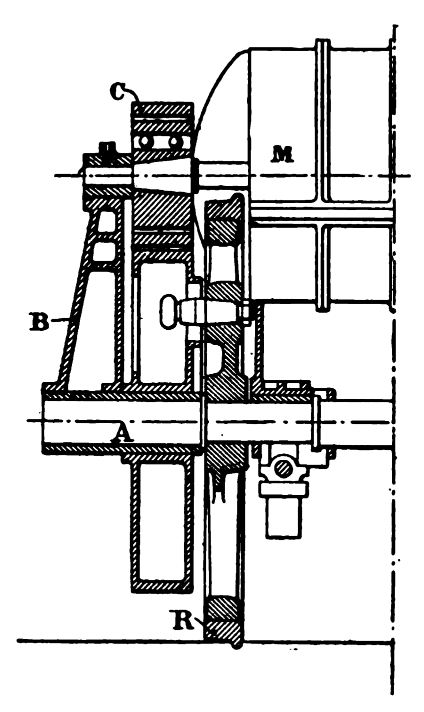


Fig. 2. — Coupe transversale d'une locomotive monophasée Brown-Boveri (type 2 C 1) des chemins de fer fédéraux. A, tourillon servant d'axe à la roue d'engrenage ; B, arque fixée au châssis extérieurement aux roues et supportant le tourillon A. R, roue motrice ; C, pignon calé sur l'arbre du moteur ; M, moteur.

Dans ces conditions les paliers du moteur travaillent dans des conditions excellentes et l'usure est moindre. Le palier extérieur du pignon fait corps avec le tourillon de la grande roue dentée avec lequel il constitue une partie intégrante du châssis. Cette disposition a pour résultat immédiat d'assurer l'engrènement exact des dents.

Il n'y a pas à craindre de coincements dans la suspension de la grande roue dentée et du pignon, par suite de déformations internes du châssis, le dernier pouvant être renforcé en raison de la disposition même de la commande individuelle.

La suspension de la caisse de la locomotive et du châssis est très efficace. En effet, la partie suspendue de la locomotive repose sur les essieux en trois points de l'axe longitudinal. Les dénivellations de la voie ne peuvent provoquer de variations trop importantes des trois réactions d'appui par suite de la présence de deux systèmes de ressorts sur les essieux porteurs (fig. 2).

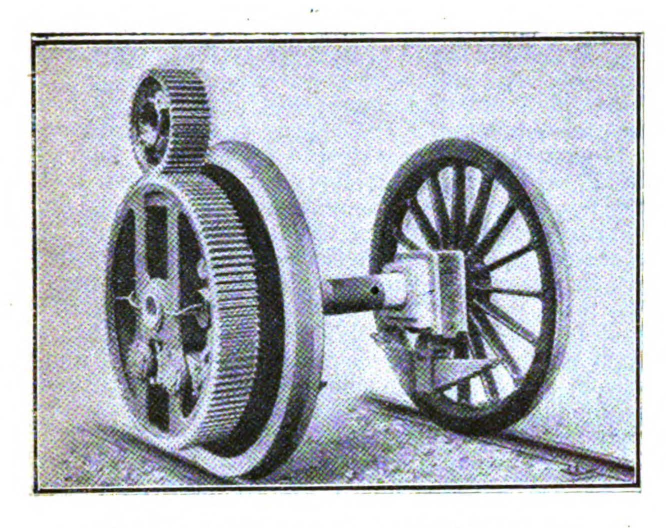


Fig. 3. — Essieu moteur avec train d'engrenages

Application aux locomotives à grande vitesse

Déjà, en 1922, la Revue *B. B. C.* faisait remarquer que le moteur de la locomotive 2 C1, décrite plus haut, était capable de développer une puissance horaire de 700 chevaux à 500 tours-minute. Or, d'après ce que nous avons dit au sujet de l'importance disponible laissée par le système de la commande individuelle il est possible d'installer des moteurs beaucoup plus puissants.

La locomotive 2 C1 remorque un train de 480 tonnes à 90 kilomètres-heure sur une rampe de 2 %. Son fonctionnement ayant été parfait, il était tout naturel de penser à utiliser la commande individuelle pour les vitesses élevées. La locomotive électrique doit être susceptible de dépasser la vitesse de la locomotive à vapeur qui peut atteindre 120 kilomètres-heure. A cette vitesse, on ne pourra pas éviter des chocs verticaux ou transversaux. Les premiers sont amortis par des ressorts de suspension appropriés. Il n'en est pas de même des seconds qui se transmettent directement au châssis lorsque les essieux ne sont pas pourvus d'un jeu latéral.

La commande individuelle permet ce jeu latéral. On peut installer les essieux dans un seul et même châssis. Par conséquent, les essieux peuvent se déplacer au cours de la marche, grâce à leur jeu par rapport au châssis et ni celui-ci, n ila partie suspendue de la locomotive ne seront influencés.

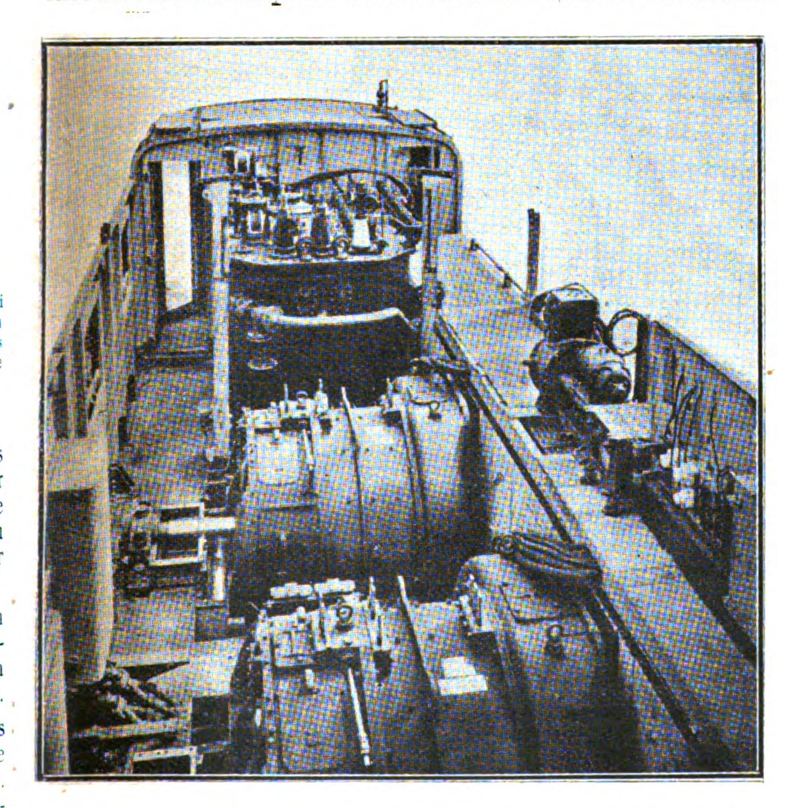


Fig. 4. — Moteurs de traction et transformateur de la locomotive. On voit à gauche le troisième palier placé au delà du pignon de la commande individuelle Brown-Boveri.

Si ıa locomotive aborde une courbe, la première déviation du châssis est produite par l'essieu porteur avant relié au châssis par des ressorts. Ensuite, les essieux des moteurs viennent s'appuyer successivement contre le rail extérieur qui contribue au guidage de la locomotive.

Considérations théoriques sur l'accouplement Brown-Boveri

M. Darrieus, ingénieur à la Compagnie Électro-Mécanique a exposé dans la Revue *B. B. C.* de mai 1922 une remarquable théorie analytique de l'accouplement Brown-Boveri. Sans entrer dans le détail des calculs, nous allons esquisser dans ses grandes lignes la théorie précitée dont le grand mérite a été de donner, par le calcul des résultats confirmés par les torsiogrammes relevés dans les diverses conditions de service. Il serait donc tout à fait inutile de chercher une autre explication.

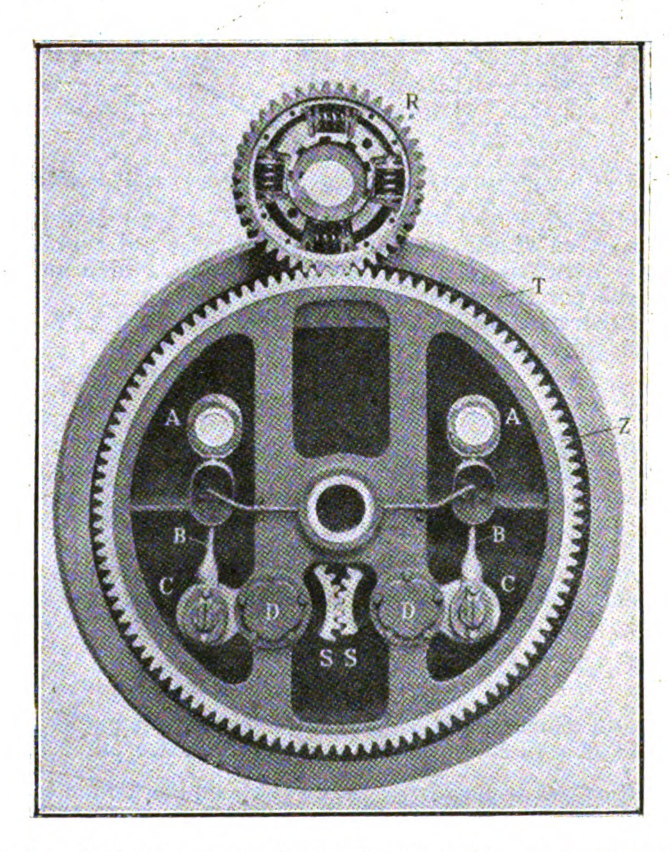


Fig. 5. — Train d'engrenages à accouplement mobile. A, tourillon fixé dans la roue machine et traversant la paroi postérieure de la roue d'engrenage ; B, biellettes ; C, articulation de forme spérique des leviers C S ; D, pivots des leviers C S ; C S, leviers articulés en C avec les biellettes et terminés en S par des secteurs dentés ; R, pignon ; T, roue motrice ; Z, roue d'engrenage.

Nous représentons sur la figure 6 la position moyenne de l'accouplement Brown-Boveri ; il correspond à une excentricité nulle de la roue motrice par rapport à la roue d'engrenage. M. Darriens suppose que l'essieu moteur et sa roue d'engrenage tournent toujours, au même instant, à la même vitesse angulaire, ce qui est parfaitement logique. Si la roue motrice vient à prendre ultérieurement une excentricité e par rapport à la roue d'engrenage, on verra, en se reportant à la figure 5 précédente, que les tourillons A et B qui sont fixés à la roue motrice décrivent, par rapport à la roue d'engrenage, des cercles de rayons e autour de leurs positions moyennes A_o et B_o comme centres. Le schéma complet de l'accouplement est donné en figure 7 dont la légende explique suffisamment la signification.

En faisant sortir l'accouplement de sa position moyenne (excentricité e) et en lui imprimant en même temps une rotation θ, on observe que si Eo et Fo se déplaçaient suivant des directions verticales, les tourillons de pieds de biellette viendraient en A_1 B_1. Mais, comme Eo et Fo se déplacent sur des arcs de cercle de centres Eo et Fo, les positions des tourillons sont en réalité en A et B. L'angle $\delta\varphi$, qui représente l'angle entre AB et A_1 B_1, est l'angle dont la roue motrice a tourné par rapport à la roue d'engrenage.

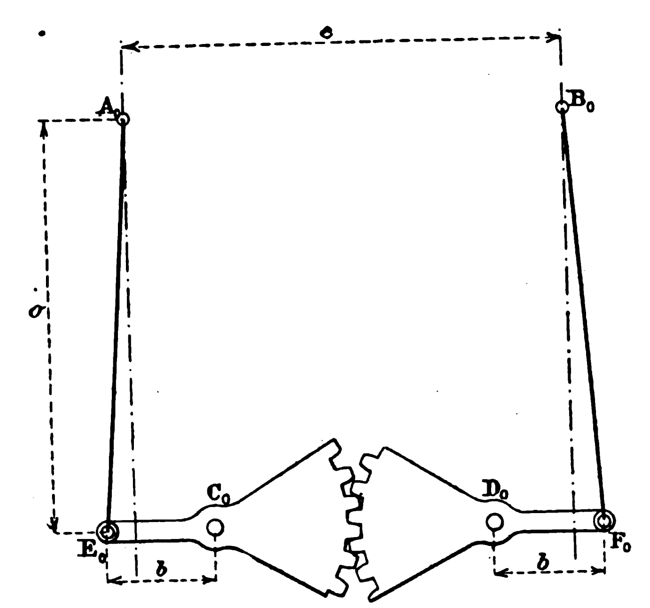


Fig. 6. — Représentation schématique de l'accouplement Brown-Boveri.

L'auteur mettant le problème en équations, trouve l'expression suivante :

$$\delta\varphi = \frac{l^2}{4\,abc}(\sin\theta + \sin 3\theta)$$

Il apparaît donc une superposition de deux ondes : l'une fondamentale de fréquence égale au nombre de tours de la roue motrice, l'autre étant une harmonique de fréquence triple mais de même amplitude que la précédente.

L'auteur a d'abord supposé dans l'établissement de cette formule que Eo Fo — Ao Bo est nul. Mais, en réalité, cette différence n'est pas nulle. Si on pose Eo Fo — Ao Bo = $2\delta c$, on a :

$$\delta\varphi = \left(\frac{l^2}{4\,abc} - \frac{2\,a\delta c}{ac}\right)\sin\theta + \frac{l^2}{4\,abc}\sin 3\theta$$

Si l'on s'arrange dans la construction de l'appareil pour que la valeur de δc choisie annule le facteur entre parenthèses, ce qui se produit pour $\delta c = \frac{l^2}{85}$, on peut éliminer l'onde fondamentale et ne laisser subsister que l'harmonique d'ordre 3.

En se servant des formules avec les valeurs suivantes : a = 510 mm. ; c = 712 mm. ; Co Do = 363 mm. et :
1er cas : 6 = 174 mm. 5 ; δc = 0
2e — 6 = 175 δc = 0 mm. 5
3e — 6 = 180 δc = 5 mm. 5.
les deux derniers cas correspondant à deux ajustages intentionnellement faux et l'excentricité étant en moyenne de 25 mm., il vient :
1er cas : $\delta\varphi$ = 0,0000615 (sin: θ + sin. 3θ).
2e — $\delta\varphi$ = 0,0000615 3 sin. θ.
3e — $\delta\varphi$ = 0,0007 sin. θ + 0,0000615 sin. θ..

Sur la circonférence primitive de la grande roue d'engrenage de rayon égal à 648 mm., la rotation de l'angle de décalage $\delta\varphi$ entraîne les déplacements suivants :
1er cas : + 0,04 (sin. θ+sin. 3θ) mm.
2e — + 0,04 (sin 3 θ) mm.
3e — — 0,454 (sin, θ+ 0,04 sin. 3θ mm.

Ces déplacements sont représentés en figure 8 en fonction de $\frac{0}{27}$

On voit l'amplitude considérable de l'onde fondamentale dans le troisième cas. Le meilleur système d'ajustage est évidemment celui qui correspond au deuxième cas, l'onde fondamentale étant complètement éliminée. En relevant des courbes au torsiographe de Geiger, on a constaté que sur toute la gamme de vitesses s'étendant de 0 à 90 kilomètres à l'heure, il ne s'est jamais développé à aucun régime, des vibrations de fréquence égale au nombre de tours de la roue motrice.

Il existe évidemment des vibrations propres de l'induit amorcées par des forces extérieures au mécanisme de commande. On a enregistré, au cours d'expériences, des fréquences de 3,35 p : s. pendant la marche en charge et de 2,67 p : s. pendant la marche à vide. L'auteur a d'ailleurs trouvé ces résultats par le calcul en cherchant la vitesse de marche à laquelle il peut y avoir synchronisme entre la fréquence de l'onde fondamentale et la fréquence propre des vibrations libres du système oscillant (l'onde fondamentale se produisant par suite d'un mauvais dimensionnement des longueurs de leviers). La conclusion de M. Darrieus, vérifiée d'ailleurs par l'expérience, est que le système de commande individuelle qui élimine les forces perturbatrices dangereuses supprime les inconvénients des systèmes à bielles. Ceux-ci sont en effet souvent sollicités fortement par des forces perturbatrices de fréquence égale au nombre de tours des essieux moteurs. Sous l'action de ces forces, il y aura résonance à des vitesses relativement élevées et d'un emploi courant. Ajoutons cependant, que pour diminuer les oscillations propres du système de commande par bielles, on emploie des ressorts supplémentaires. Mais la fréquence des oscillations propres n'est que proportionnelle à la racine carrée de la raideur du mécanisme de commande. Il faut donc une quantité notable de matériel élastique pour obtenir un effet convenable. Ce qui limite l'emploi de ce moyen, c'est l'encombrement

Système de commande par bielles articulées

On distingue dans les transmissions par bielles deux catégories distinctes comprenant les systèmes hyperstatiques ou à liaisons surabondantes et les systèmes isostatiques qui sont constamment en équilibre statique.

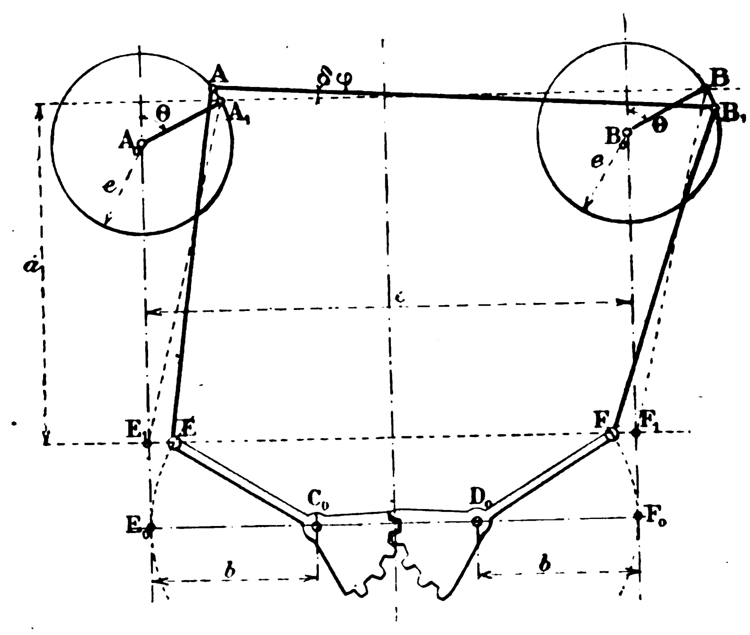


Fig. 7. — Les bielles sont supposées parallèles dans leur position moyenne. Ao, Bo, tourillons de pieds de biellettes avec une excentricité C = O ; Eo, Fo, positions correspondantes des tourillons de têtes de biellettes ; E_1 A_1 = Eo Ao, position de la bielle si Eo se déplaçait suivant EoE, ; E A = E_1 A_1 = Eo Ao, position réelle de la bielle ; θ. angle de rotation de l'accouplement à partir de sa position moyenne ; Co Bo, axe de pivotement des secteurs dentés ; $\delta\varphi$, angle dont la roue motrice a tourné par rapport à la roue d'engrenage.

Les liaisons des systèmes hyperstatiques sont assurées par des groupes d'organes qui fonctionnent en parallèle. Il s'ensuit que les efforts se répartissent grâce au jeu et à l'élasti-

cité des pièces. Au contraire, dans les systèmes isostatiques, le fonctionnement des organes s'opère en série. Dans les systèmes isostatiques, la transmission du mouvement des moteurs aux roues ne peut être assurée que par l'ensemble des deux mécanismes de droite et de gauche, sinon la transmission serait folle.

M. G. Darrieus a établi (1) que dans la commande par bielles obliques (fig. 9) comportant deux moteurs 1 et 2 surélevés attaquant un essieu 3, l'effort dans les bielles qui transmettent l'énergie des deux arbres 1 et 2 à l'arbre 3, est exactement en phase avec la composante utile de la vitesse. D'autre part, en examinant les vibrations parasites dans les commandes par bielles, on établit la nécessité d'un intermédiaire élastique entre les induits des moteurs et la transmission. Dans ce but, on emploie généralement des ressorts à boudin disposés tangentiellement le long de deux circonférences concentriques à l'arbre, placées de chaque côté de façon que l'on puisse transmettre le couple de l'une à l'autre des deux parties en lesquelles on divise l'armature des moteurs qui sont les suivantes : un croisillon léger de petit diamètre claveté directement sur l'arbre et l'induit proprement dit qui peut glisser à frottement doux sur le croisillon.

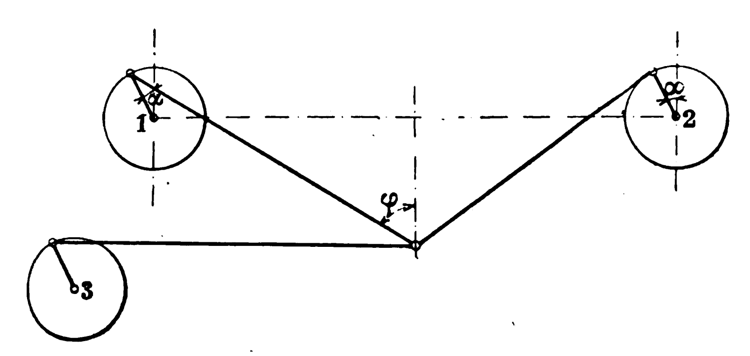


Fig. 8. — Schéma de la commande par bielles obliques articuleés.

Dans sa communication à la Société Française des Électriciens (1) M. Parodi, Ingénieur en Chef du Service Électrique à la Compagnie des Chemins de fer du P.-O. s'exprimait ainsi : « Les cinq locomotives à 600 volts de 2.000 chevaux, actuellement en service sur la ligne de Paris à Juvisy, et munies de bielles isostatiques avec entraînement élastique, ont donné des résultats trop satisfaisants pour qu'il ne fut pas désirable d'essayer ce mode de transmission sur des locomotives à grande vitesse. » Il est donc intéressant de donner une description détaillée des locomotives du type 1 D1. Commandées en 1913 elles n'ont pu être mises en service par suite de la guerre qu'au cours de 1919-1920.

La partie mécanique de ces locomotives a été construite par la Fabrique Suisse de Locomotives et Machines à Winterthur, d'après les plans de la Société Brown-Boveri. La partie électrique a été exécutée dans les ateliers du Bourget par la Compagnie Électro-Mécanique.

Il est à noter que le cahier des charges était extrêmement sévère car ces locomotives, tout en étant d'une construction très ramassée et tout en ayant un empattement réduit et une bonne stabilité, devaient avoir un roulement doux jusqu'à 105 kilomètres-heure. Ajoutons, qu'outre la bonne mobilité qu'elles devaient avoir dans les courbes, elles devaient pouvoir circuler à 90 kilomètres-heure dans les courbes de 500 m. de rayon. Il fallait enfin démarrer des trains de 250 tonnes avec une accélération de 0 m. 2 à 0 m. 25 par seconde-seconde. L'utilisation des chariots transbordeurs du quai d'Orsay obligeait à limiter la longueur totale à 12 m. 20 et l'empattement à 8 m. 70.

Châssis et commande. — Le châssis est constitué par deux longerons en tôle d'acier de 25 millimètres d'épaisseur ayant 11 mètres de longueur, reliés entre eux par des entretoises de façon à former un cadre rigide (fig. 9 et 10). Les moteurs de traction reposent sur deux solides cornières. Deux plateaux d'acier coulé qui se trouvent entre les essieux moteurs et les essieux porteurs portent les pivots des bissels et servent de points d'appuis pour les balanciers des ressorts avant et arrière.

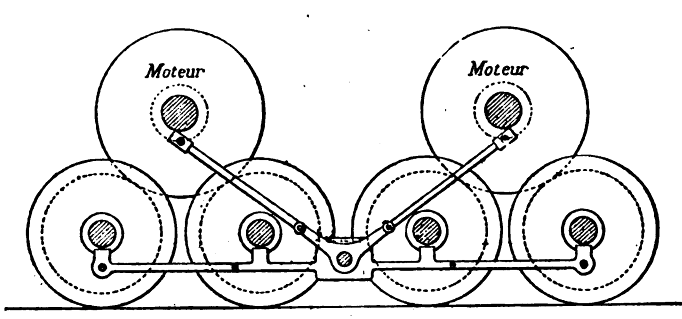


Fig. 9. — Vue schématique de la transmission de l'effort moteur dans locomotive à courant continu type 1-O-1- de la Compagnie d'Orléans, montrant les dispositions des moteurs de traction du système Brown-Boveri. Pièce contrôle reliant les essieux du milieu et pièces latérales reliant chacun de ces essieux à l'essieu moteur voisin.
L'une des bielles inclinées se termine par une fourche embrassant le coulisseau qui se meut dans la glissière verticale de la bielle horizontale.

Le châssis tout entier, y compris la caisse, repose en trois points sur les ressorts des essieux porteurs et moteurs. Les ressorts des essieux moteurs sont disposés au-dessous des paliers, ceux des essieux porteurs au-dessus. En vue d'obtenir

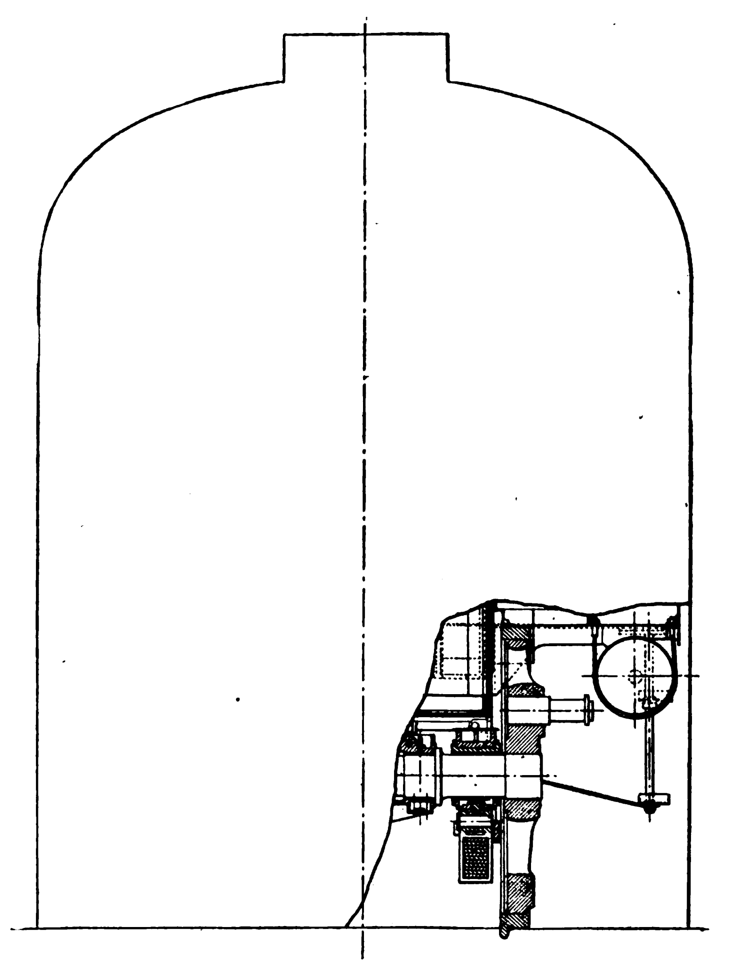


Fig. 10. — Coupe transversale de la locomotive représentée fig. 9.

(1) Revue *B. B. C.*, de mars-mai 1924. M. Parodi, ingénieur en chef du Service Électrique du P.-O., a également publié une étude très importante sur ce sujet dans la *Revue Générale des Chemins de fer et des Tramways* (mars 1922).

(1) *Bulletin de la Société Française des Electriciens*, mars 1923.

un roulement aussi doux que possible et des réactions égales sur tous les paliers, les ressorts de suspension de deux essieux consécutifs sont reliés par un balancier. Il existe donc trois systèmes de suspension indépendants.

Les quatre essieux moteurs et les deux essieux porteurs sont symétriques par rapport au milieu de la locomotive. Les essieux moteurs centraux forment un truc rigide sans jeu latéral alors que les essieux moteurs extérieurs forment avec

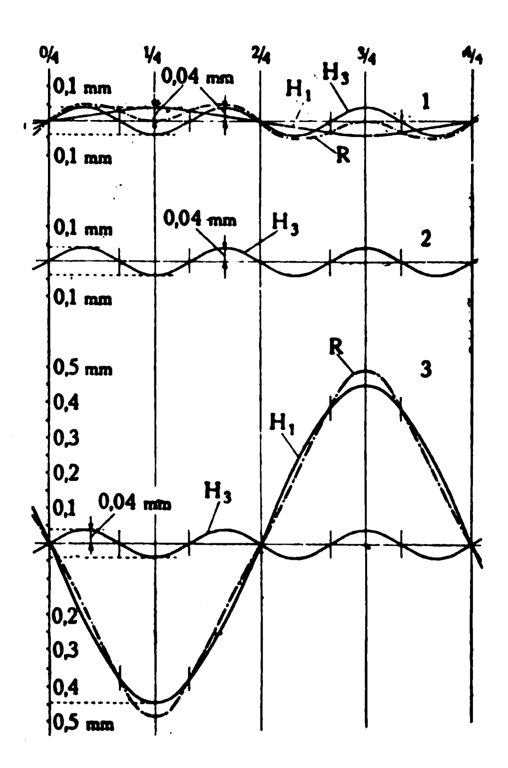


Fig. 8. — Déplacements de la roue par rapport à la grande roue d'engrenage, mesurés pendant la rotation d'un tour sur le cercle primitif de la roue d'engrenage de 1.296 mm.
La courbe 1 correspond aux biellettes parallèles ; 2 aux biellettes dans la position inclinée exacte ; 3 biellettes trop fortement inclinées
H_1 représente l'onde fondamentale, H *3* l'harmonique du 3e ordre ; R, la résultante.

les essieux porteurs adjacents deux bissels du système de la Fabrique de locomotives de Winterthur. Les timons des bissels sont guidés par une articulation sphérique, à jeu latéral, qui est fixée sur la plaque en acier coulé qui se trouve entre ces essieux.

Le jeu latéral des deux essieux moteurs extérieurs dans leurs boîtes à graisse est de 2 × 25 mm. L'articulation à rotule du timon peut se déplacer latéralement de 75 mm. En outre, le jeu des essieux porteurs est de 2 × 120 mm.

La transmission de l'effort moteur se fait d'après le système Brown-Boveri, au moyen de deux paires de bielles inclinées, disposées en forme de V, de chaque côté de la locomotive et qui transmettent le couple des moteurs aux bielles horizontales accouplant les quatre essieux moteurs. L'une des deux bielles inclinées se termine à sa partie inférieure par une fourche embrassant le coulisseau qui se meut dans la glissière verticale de la bielle horizontale médiane. Cette fourche reçoit aussi la tête de l'autre bielle inclinée. Des clavettes coniques, placées à leur partie supérieure, permettent d'ajuster la longueur des bielles inclinées. Les autres articulations des bielles ne sont pas réglables et portent simplement des coussinets en métal antifriction. Toutefois, les coulisses des bielles horizontales médianes sont réglables. Les bielles des deux côtés de la locomotive sont décalées les unes par rapport aux autres de 90° comme à l'ordinaire.

Freins. — Les locomotives sont munies de freins rapides automatiques Westinghouse et d'un frein à main dans chaque cabine. Tous les essieux moteurs sont freinés unilatéralement par deux sabots. Lorsque la pression normale est de 3 kg. 5 : centimètre carré dans les cylindres de frein, la pression totale des sabots contre les jantes des roues est égale à 44 tonnes, soit 68 % du poids adhérent de la locomotive.

Partie électrique. — Les moteurs de traction à courant continu 600 à 650 % ont dix pôles inducteurs et ils sont munis de pôles de commutation. Ces moteurs sont à couplage série

Les rotors sont à moyeu élastique, c'est-à-dire que l'armature A peut se déplacer autant que le permettent les ressorts F, par rapport au moyeu B calé sur l'arbre Sur tout le pourtour du rotor sont insérés 6 × 4 ressorts doubles dont les pivots de guidage appuient d'une part, contre les dents d'entraînement *a* du moyeu et d'autre part, contre les dents *b* de l'armature.

Des précautions spéciales sont prises contre la force centrifuge : les ressorts sont retenus par des traverses qui reposent latéralement sur des coulisseaux *k* qui glissent dans les ramures circulaires *r*. La partie mobile du rotor porte les tôles et l'enroulement et l'induit glisse sur deux anneaux en bronze R.

Résultats d'essais

Il est extrêmement intéressant d'examiner les résultats des essais des locomotives 1. D. 1. (Série E 25 à E 29) qui montrent que la commande par bielles obliques articulées s'est révélée aussi satisfaisante jusqu'aux vitesses les plus élevées qu'aucun autre système à commande directe. En remarquant, en outre, qu'elle conserve les avantages généraux des commandes par bielles, réduction du minimum du poids non suspendu, gain de poids, de volume et de rendement des moteurs, on conçoit que les commandes de la Compagnie d'Orléans aient comporté parmi les cinq locomotives d'essai à grande vitesse, une locomotive à bielles isostatiques. Ajoutons que l'élévation du centre de gravité, par suite de la disposition des moteurs de conduite, doit assurer une stabilité de plateforme qui diminuera la fatigue de la voie.

Dans un premier essai fait en remorquant à vide une locomotive, on a constaté aux vitesses comprises entre 50 et 60 kilomètres-heure des vibrations ayant exactement pour période la durée d'un tour de roue et dues à la résonance. Lorsque la vitesse s'accélérait progressivement, les oscillations après s'être accrues jusqu'à un maximum correspondant à 60 kilomètres-heure cessaient brusquement jusqu'à 95 kilomètres-heure qui était la plus haute vitesse atteinte.

En adoptant des ressorts plus durs, on aurait pu réduire la flexibilité de l'ensemble et porter à 120 kilomètres-heure la vitesse de résonance. Mais il ne faut pas oublier qu'en service courant, la vitesse critique peut baisser par suite de jeux et que la vitesse de résonance élevée est beaucoup plus dangereuse que la vitesse de résonance à allure moyenne. En adoptant des ressorts plus mous, de façon à quadrupler la flexibilité de l'ensemble, on ramène cette vitesse de 60 kilomètres-heure à 30 kilomètres-heure.

Aussi, un deuxième essai fait dans ces conditions, n'a donné lieu à aucun incident anormal, l'amortissement s'étant trouvé suffisant à une fréquence aussi basse.

Il sera fort intéressant de suivre les essais de la première locomotive à bielles isostatiques à grande vitesse. On sait que

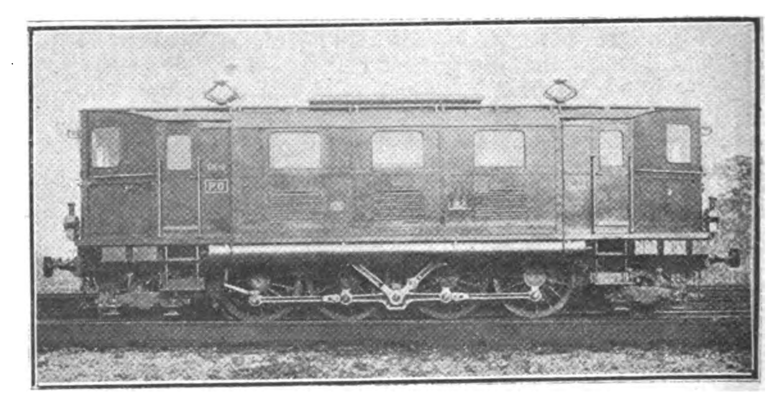


Fig. 12. — Locomotive à courant continu 1. D 1., Série E 25 à E 29 de la Compagnie des Chemins de fer d'Orléans. (Cliché Cie Electro Mécanique).

d'éminents ingénieurs ont prétendu qu'il était impossible d'empêcher le régime de résonance qui, suivant leurs dires, s'établira tôt o tard avec ce système. Les essais des locomotives Brown-Boveri viennent cependant mettre en échec cette affirmation. C'est que la nature relativement simple de ces perturbateurs a permis d'en faire aisément la théorie et d'employer un système de ressorts suffisamment flexibles, intercalés entre l'armature des moteurs et l'induit. Il en résulte que les masses à grand moment d'inertie des moteurs peuvent conserver un mouvement sensiblement uniforme. Aucune réaction ne s'oppose aux petits déplacements de la commande qui résultent des jeux, des mouvements de la suspension et des déformations de toutes les parties du système, que le caractère isostatique de la transmission laisse se développer sans contrainte. (Revue *B. B. C.*, mars-mai 1924.)

Nous décrirons ultérieurement les locomotives du Midi.

F. COLLIN,
Ingénieur E. S. E.

Séchage des Bois

Dans son numéro du 25 octobre 1921, la « *Vie technique et Industrielle* » publie un fort bel article de M. R. Chevallier du Buisson sur le « Séchage des bois ».

Nous renvoyons nos lecteurs à l'exposé magistral fait par cet auteur qui résume en une page la conception scientifique du séchage du bois, « *substance organique, cadavre devenant « squelette, avec le temps, d'une matière vivante... Quand « l'arbre est abattu, il forme encore une réunion de cellules « vivantes présentant à l'œil du savant la poussée de fièvre « que subit tout être vivant après une intervention chirurgi- « cale.... Il faut que ce tronc meure d'inanition après une « crise de vie intense.* »

Telles sont les idées de M. Chevallier du Buisson qui vont nous permettre de comprendre mieux les phénomènes et la nécessité industrielle du séchage des bois, dont je présente ci-après une étude abrégée, basée sur l'expérience personnelle de Monsieur M. N., Ingénieur, dont l'extrême modestie ne souffre pas d'être cité plus explicitement bien qu'il m'ait spontanément fourni les meilleurs éléments de rédaction.

⁂

Le bois sec présente sur le bois vert, pour la plupart des emplois, des avantages considérables :

Bien que plus dur, il se travaille plus facilement.

Sa flexibilité est moindre, mais sa résistance à la compression est plus grande; sa densité est moins élevée que celle du bois vert, ce qui est appréciable au point de vue des transports par chemins de fer. Enfin et surtout, il n'est plus sujet à des retraits, déformations ou gauchissements comme le sont les bois verts ou insuffisamment secs.

Jusqu'à ces dernières années, le bois sec n'était obtenu que par des moyens naturels : exposition des sciages à l'air libre. La guerre a épuisé les stocks et les marchands de bois se soucient peu de les renouveler, en raison de l'immobilisation importante de capitaux que cette opération nécessite. Ils vendent leurs bois dès qu'ils sont débités ou après un très court séjour sur parc.

Fort heureusement, on a pu mettre au point de nombreux appareils de séchage artificiel qui permettent aux employeurs d'obtenir des bois secs dans un laps de temps assez court. Nous allons résumer dans la présente note les principes fondamentaux sur lesquels sont basés les appareils dont il s'agit :

Technique du séchage. — Son but

L'humidité du bois est constituée par de l'eau proprement dite et par de la sève (liquide composé d'eau tenant en dissolution des sels minéraux et des matières albuminoïdes). Considérons, pour simplifier notre exposé, que toute cette humidité est constituée par de l'eau.

Eau libre. — Eau de constitution. — Cette eau se trouve dans le bois :

a) comme *eau libre*, logée dans les cavité des cellules;

b) comme *eau de constitution*, absorbée par les parois des cellules.

La première est facile à éliminer (30 jours de séchage à l'air libre pour planche de pin de 27 m/m, 90 jours pour planche de chêne de même épaisseur). Son élimination n'amène pas de déformation sensible du bois.

L'élimination de l'eau de constitution, beaucoup plus difficile, entraîne par contre un retrait du bois, retrait qui est dû à la contraction des cellules et provoque généralement des fentes ou des déformations.

Détermination de l'humidité ou teneur en eau. — Le pourcentage d'humidité est facile à déterminer sur un échantillon prélevé de la manière suivante :

A au moins 50 cm. de l'extrémité d'un plateau et perpendiculairement au grand axe de celui-ci, on découpe une tranche de un centimètre d'épaisseur sur toute la section du plateau.

Cet échantillon est placé dans une petite étuve spéciale chauffée à 100° C (température qui ne doit pas être dépassée pour éviter des distillations qui fausseraient les résultats). Cette étuve peut être facilement constituée par une caisse en tôle de 25 cm. × 15 cm. × 30 cm. calorifugée et chauffée soit par une résistance électrique, soit par des lampes.

Le poids P_h de l'échantillon est déterminé immédiatement après sciage et, en second lieu, après dessication dans l'étuve (6 à 8 heures environ), lorsque le bois peut être considéré comme séché à bloc. Soit Ps le poids de l'échantillon à ce moment. L'humidité ou teneur en eau Hs de l'échantillon sera en « pour cent », rapportée au bois sec

$$H_s = \frac{P_h - P_s}{P_s}$$

A titre d'indication, la teneur en eau des bois ayant plusieurs années de chantier est de 12 à 15 %, celle du bois que le commerce livre comme sec est de 20 à 22 % et celle du bois vert de 30 à 40 %.

Pour réduire au minimum les risques de déformation ou de retrait, la teneur en eau Hs des bois employés devrait être approximativement la suivante :

Meubles (bois pour)	5 à 7 %
Boiserie »	6 à 8 %
Voitures	15 à 18 %
Roues	8 %
Crosses de fusils	6 à 8 %
Aviation (armée)	8 %
» (marine)	12 %
Instruments de musique	5 à 7 %

En général, il y a intérêt à tenir compte, pour déterminer Hs, de l'usage auquel les bois serviront, car il y a une relation entre Hs et le degré hygrométrique de l'air ambiant dans lequel sont placés les articles fabriqués.

Classification des bois au point de vue du séchage. — Les industries qui utilisent les bois se classent en :

a) Bois durs,
b) Bois tendres,
c) Résineux.

Si l'on examine une coupe perpendiculaire à l'axe d'un tronc d'arbre, on constate :

1° que les bois durs présentent des vaisseaux inégaux dont les plus gros sont très visibles et formant des couches concentriques permettant très nettement de déterminer l'âge de l'arbre dans les régions à saisons bien tranchées.

2° que les bois tendres possèdent des vaisseaux très petits et répartis presque uniformément sur toute la surface.

3° que les résineux ne présentent aucun canal de sève.

On a constaté également que les cellules des résineux sont agglomérées par une matière résineuse qui reste élastique même lorsqu'elle est privée d'eau, ce qui permet de sécher les résineux à des températures assez élevées. Chez les non résineux, au contraire, l'agglomérant est constitué par de la pectine, sorte de gélatine qui devient cassante au séchage comme la gélatine animale. De là, nécessité de prendre certaines précautions et de réaliser le séchage de ces derniers bois avec de l'air suffisamment humide.

Propriétés physiques des bois. — *Résistance.* — La résistance varie très fortement avec l'humidité. D'après E. Pitois (Méthodes modernes d'essais à l'usine), la résistance C à la compression varie suivant la formule

$$C = CH\,[1 + 0{,}04\,(H - 15)]$$

ou CH est la résistance à la compression pour l'humidité H. Par contre, la résistance à la flexion augmenterait un peu avec l'humidité.

Une question importante serait de savoir si le traitement artificiel des bois (séchage, dessévage) a une action marquée sur la résistance et si les bois séchés artificiellement sont moins résistants que les bois séchés à l'air libre. Beaucoup de personnes l'affirment sans le prouver. D'après de nombreux essais faits en Amérique, la différence ne serait pas sensible.

Coefficient de dilatation à la chaleur. — Le coefficient de dilatation du bois sec est excessivement faible surtout dans le sens des fibres. Il est de

$$= 0{,}00000352 \text{ par degré Centigrades}$$

Retrait et gonflement des bois. — En séchant, le bois se contracte, subit un retrait; en absorbant de l'humidité, il gonfle.

Le retrait du bois varie avec l'essence et la rapidité du séchage. Il est plus important dans l'aubier que dans le cœur.

Dans la direction des fibres, ce retrait est faible (0,1 à 0,2 %); il atteint 2 à 3 % dans le sens radial et jusqu'à 7 et 8 % dans le sens tangentiel.

Le tableau suivant donne les 3 valeurs du retrait pour les essences les plus couramment employées.

Valeur du retrait.

	aux fibres %	suivant un rayon %	suivant une corde %
Erable	0,072	3,35	6,59
Bouleau	0,222	3,86	9,30
Ebène	0,010	2,13	4,07
Chêne (jeune)	0,400	3,90	7,55
Chêne de 300 ans	0,130	3,13	7,78
Aulne	0,369	2,91	5,07
Frêne	0,821	4,05	6,56
Pin	0,076	2,41	6,[illegible]8
Noyer	0,223	3,53	6,25
Peuplier	0,125	2 59	6,40
Hêtre	0,200	5,03	8,06
Sapin	0,122	2,91	6,72
Orme	0,124	2,94	6,22

La façon dont se manifeste le retrait sur les faces longitudinales sera plus clairement indiquée par la figure ci-contre. Les rectangles indiquent les dimensions primitives des pièces de bois et leurs places dans la grume. Les déformations ont été légèrement exagérées pour les rendre plus typiques.

Des propriétés physiques qui précèdent, il résulte que les bois sont très sensibles à des variations d'humidité.

Circulation de l'humidité dans le bois. — Le séchage est un phénomène complexe encore mal connu. On peut admettre cependant que l'humidité tend toujours à se répartir uniformément et que le passage d'une partie humide dans une partie plus sèche est d'autant plus rapide que la température est plus élevée et la différence d'humidité plus grande. Si nous désirons sécher un bois, nous enlèverons l'humidité de la surface et nous créerons ainsi une différence, une chute d'humidité qui fera circuler l'eau du centre vers la périphérie.

Si nous continuons à enlever à une vitesse supérieure à celle de son cheminement dans le bois cette eau arrivant à la surface, nous sursécherons les couches extérieures et y créerons des tensions dangereuses; le bois sera détérioré.

En résumé, la vitesse maximum du séchage est fonction de la vitesse de cheminement de l'eau dans le bois et cette vitesse varie avec chaque essence. Elle semble être en liaison avec les phénomènes de capillarité.

L'humidité étant extraite des couches superficielles, la vitesse de séchage pour une humidité initiale donnée sera d'autant plus grande pour une même essence que le rapport *surface-volume* sera plus grand. Les plateaux minces sècheront plus vite que les plateaux épais, les extrémités des plateaux plus vite que le milieu.

Défectuosités dues à un séchage mal conduit. — Les défectuosités dues à un mauvais séchage sont de deux sortes :

a) Déformation des bois;
b) Gerces extérieures et fentes intérieures, fentes d'extrémité.

a) *Les déformations* des bois sont causées par un séchage qui manque d'uniformité, et par les différences du retrait suivant le sens des fibres. Ces déformations entraînent le voilage, le cintrage, la mise en tuile des plateaux. Les deux premières peuvent être évitées par un empilage soigné des bois, les plateaux étant placés sur baguettes ou épingles de dimensions uniformes, permettant la libre circulation de l'air, tout en supprimant l'effort de flexion.

La déformation en forme de tuile (voir fig. ci-contre) est plus difficile à éviter, car elle provient de la différence du retrait radial et du retrait tangentiel. Seul un séchage lentement conduit peut éviter de trop grandes déformations de cette nature.

b) *Gerces et fentes intérieures.* — Les gerces sont des fentes superficielles. Le processus de leur formation est le suivant :

Dès que le bois commence à sécher, l'humidité décroît du centre vers l'extérieur. Les couches extérieures se contractent et compriment les couches intérieures qui, elles, n'ont pas encore changé de volume. Si le séchage est trop brutal, les couches extérieures subiront de telles tensions qu'elles se fendront (1re phase du séchage). Puis le centre commençant à sécher à son tour se contractera, entraînant les fibres extérieures; les fentes superficielles se fermeront (2e phase du séchage). Le centre continuera à sécher, mais les fibres extérieures, durcies depuis le début de l'opération, ne pourront plus se comprimer; la partie centrale mise en tension se déchirera suivant les lignes de plus faible résistance qui sont les rayons médullaires (3e phase du séchage).

Ces fentes intérieures entraînent au débit des rebuts importants. On les évite par un séchage assez lent, de façon à empêcher la formation de zones ayant de trop grandes différences d'humidité.

Les couches extérieures séchées trop rapidement et comprimées par le retrait de la partie centrale ont du reste l'inconvénient de ne plus laisser passer facilement l'humidité et de ralentir le séchage de l'ensemble.

L'air comme moyen de séchage. — Nous avons vu que les couches extérieures étaient celles qui séchaient les premières. Le procédé le plus simple de séchage est donc de faire passer sur le bois un courant d'air sec, l'air ayant tendance, lorsqu'il est sec, à se charger de vapeur d'eau.

L'étude de ces propriétés de l'air (hygrométrie) doit être rapidement faite ici :

A une température et à une pression déterminées, un mètre cube d'air ne peut contenir qu'un poids maximum P de vapeur d'eau. En général, il ne contient qu'une fraction Pp de ce poids. Le rapport P/Pp définit *l'état hygrométrique* de l'air, ou son *humidité relative*.

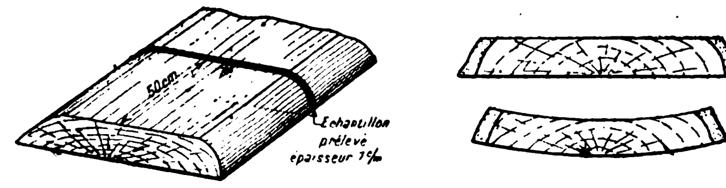


Fig. 1.

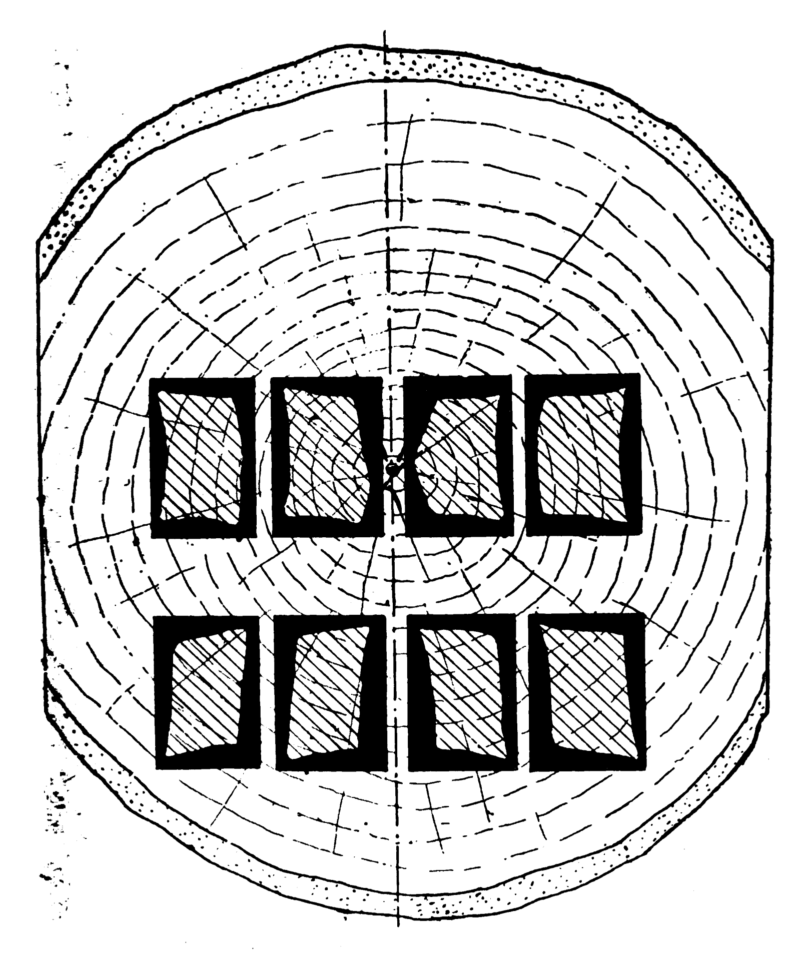


Fig. 2.

Tableau donnant pour différents degrés d'humidité et différentes températures la teneur en vapeur d'eau (gr.) d'un mètre cube d'air.

Chiffres arrondis.

Température en °C.	Humidité relative									
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
	g.									
25°	2,3	4,6	6,9	9,2	1.16	13,9	14,2	18	21	23
30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
35	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
40	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
45	6,5	13	19.5	26	32,5	39	45,5	52	58,5	65
50	8,25	16,5	24,7	33	41	50	57.5	66	74	82

Ce tableau indique entr'autres choses que s'il était possible d'examiner un mètre cube d'air à 40° et 50 % d'humidité, on verrait que ce mètre cube contient 25 grammes de vapeur d'eau mais qu'il est capable d'absorber encore 25 grammes de vapeur avant d'être saturé.

La différence entre la teneur en vapeur d'eau d'un mètre cube d'air saturé et sa teneur réelle exprime le *pouvoir d'absorption* de l'air.

Ce pouvoir est pour un même degré d'humidité d'autant plus grand que l'air est plus chaud.

Détermination de l'état hygrométrique de l'air. — La détermination de l'état hygrométrique se fait le plus facilement à l'aide du *psychromètre*, c'est-à-dire à l'aide de deux thermomètres, l'un sec, l'autre humide (ce dernier est obtenu en entourant le réservoir d'un tube de mousseline dont l'extrémité plonge dans l'eau. L'évaporation de l'eau sur le réservoir crée une différence de température qui permet de mesurer la teneur de l'air en vapeur d'eau).

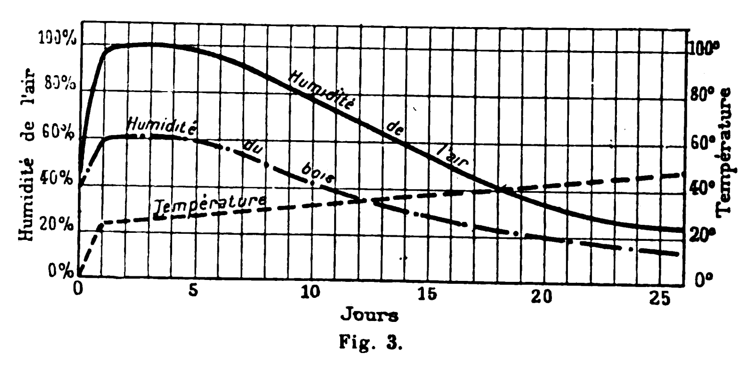


Fig. 3.

Le tableau ci-dessous, établi à l'aide des tables et formules de physique, donne le degré d'humidité lorsque l'on connaît les températures du thermomètre sec et du thermomètre humide.

Humidité relative en %

Thermomètre sec = °C	Différence entre thermomètre sec et thermomètre humide									
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10	87	70	46	27	6	»	»	»	»	»
20	91	80	63	48	33	18	5	»	»	»
30	92	86	72	60	46	35	25	16	»	»
40	93	87	76	66	57	48	40	32	25	»
50	95	88	79	70	63	54	47	40	34	28
60	95	90	81	73	65	58	52	45	39	34

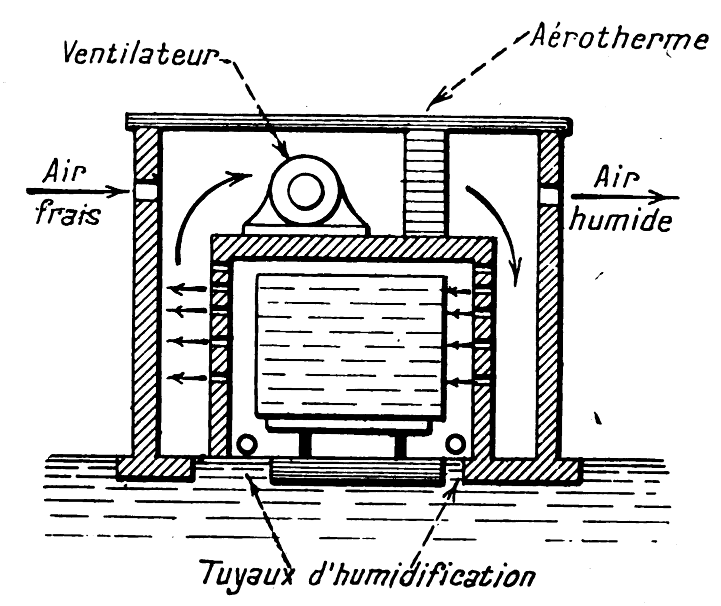


Fig. 4.

Rapport entre l'humidité du bois et le degré hygrométrique (humidité relative) de l'air. — Il ne faut pas confondre : l'humidité du bois et l'humidité relative de l'air ambiant, mais il existe entre elles une relation, si l'humidité de l'air a été maintenue constante à une température donnée.

Par exemple :

Température de l'air : 22° C

Humidité de l'air	*Humidité finale correspondante du bois*
90 %	22 %
70 %	14 %
50 %	9,5 %
30 %	6 %

Cette constatation est importante. Elle explique pourquoi les bois séchés à l'air libre descendent rarement au-dessous de 10 à 12 % d'humidité, l'humidité de l'air étant de 70 % en moyenne. Elle montre aussi qu'il est inutile de pousser le séchage au-dessous de la limite correspondant au degré hygrométrique du local où ces bois seront utilisés ou entreposés.

Conditions théoriques à remplir pour le séchage artificiel des bois. — D'après ce qui précède, pour pouvoir sécher artificiellement un bois dans de bonnes conditions, il faut être en mesure de l'exposer à un courant d'air dont la *vitesse*, la *température* et l'*humidité relative* seront réglables. L'évacuation de l'air chargé d'humidité devra pouvoir s'effectuer.

L'opération se fait généralement dans des étuves. La construction de celles-ci doit être prévue pour réduire au minimum les déperditions de chaleur par les parois; la circulation de l'air doit d'autre part être combinée de telle sorte qu'en tous les points de l'étuve la température et l'humidité soient les mêmes.

Nous allons examiner comment pratiquement ces conditions peuvent être remplies.

DIFFERENTS PROCÉDÉS DE SÉCHAGE

Pour bien comprendre les méthodes actuelles de séchage, il est utile de résumer brièvement l'historique des divers procédés.

I. — *Séchage à l'air libre.* — Le procédé le plus couramment employé jusqu'à nos jours est le séchage à l'air libre. Les bois empilés et baguettés restent soit à découvert, soit sous des hangars exposés à l'action de l'air.

La durée de l'opération est fort longue :

1°) *Bois tendres* : 1 an et demi,

2°) *Bois durs* : 3 ans 1/2 à 4 ans,

pour des épaisseurs moyennes.

Pour de fortes épaisseurs, cette durée peut atteindre 7 à 8 ans, la teneur finale en humidité restant encore supérieure à 12 %.

Ce procédé a l'inconvénient :

a) d'exiger de vastes emplacements ou magasins et d'immobiliser par stockage un capital considérable;

b) d'entraîner de grands risques d'incendie et par suite des frais d'assurance élevés;

c) de nécessiter de nombreuses et coûteuses manutentions, les bois devant être désempilés et réempilés fréquemment.

II. — *Flottaison et dessévage.* — Les propriétaires de chantiers à bois ont constaté depuis longtemps que les bois flottés, c'est-à-dire transportés par eau, ou ayant séjourné dans l'eau, séchaient beaucoup plus vite que les autres. On attribue ce fait à ce que les gommes contenues dans les tissus ont été dissoutes par l'eau de remplacement.

D'autre part, les vieux luthiers préparaient leurs bois en les faisant bouillir, ce qui permettait à l'eau d'exercer une action beaucoup plus rapide encore.

On peut obtenir un résultat analogue en exposant le bois à un bain de vapeur qui pénètre jusqu'au cœur, élimine la sève et, avec elle, les matières putrescibles susceptibles d'amener la détérioration.

Le bois mis ensuite sur chantier sèche en 8 ou 10 mois, ce qui permet déjà de diminuer considérablement les stocks.

Séchage artificiel. — Le premier essai de séchage artificiel des bois consista à exposer ceux-ci à la fumée d'un feu de bois alimenté par les sciures et les déchets de la scierie. La chaleur des fumées vaporisait une partie de l'humidité. Les bois étaient plus ou moins carbonisés à la surface et séchés très irrégulièrement. La méthode est mauvaise; nous n'en parlons du reste que pour mémoire.

Séchage à l'air sec. — Un premier progrès sur ce procédé un peu trop simpliste fut réalisé par l'emploi de séchoirs chauffés par des radiateurs à vapeur. Ces séchoirs sont encore assez répandus actuellement. Ils sont cependant très imparfaits : dans certains, la circulation de l'air n'est pas prévue; dans d'autres, les plus nombreux, cette circulation est assurée au moyen de ventilateurs. Aucun ne comporte le réglage de l'humidité et la dessication, conduite en général trop rapidement, se traduit par un durcissement des surfaces surséchées avant que l'humidité intérieure puisse être évacuée.

Ces séchoirs ne sont pratiquement utilisables que pour les résineux qui peuvent supporter sans inconvénient un séchage rapide, avec de l'air très chaud et très sec.

Séchage à l'air humide. — Enfin, ces dernières années, et principalement en Amérique, l'étude des phénomènes du séchage que nous avons exposés plus haut ont fait adopter une *méthode de séchage à l'air humide*, qui, pour être plus efficace, doit être appliquée suivant des règles bien précises. (Il ne suffit pas seulement, en effet, d'introduire plus ou moins au hasard de la vapeur d'eau dans l'étuve.)

Cette méthode consiste :

1° à placer les bois verts pendant un ou plusieurs jours (suivant les épaisseurs) dans un bain de vapeur à 50 ou 60° qui dessève le bois, l'humidifie et le chauffe régulièrement dans sa masse;

2° à diminuer progressivement l'humidité relative de l'air (qui pendant le dessévage avait atteint 100 %), en même temps qu'on augmente peu à peu la température, celle-ci ne devant pas dépasser toutefois, vers la fin de l'opération, les limites à partir desquelles le bois pourrait être détérioré (40° pour le chêne, 50° pour les autres bois durs (1).

Cette diminution de l'humidité de l'air se règle en fonction de la diminution d'humidité du bois. Par exemple, le réglage sera le suivant :

Humidité du bois	Réglage de l'humidité de l'air	Température du thermomètre sec
60 %	85 %	35° C
50	80	36
40	75	37
30	70	38
25	60	39
20	60	40
15	35	41
10	20	42

On pourra représenter la conduite de l'opération par le graphique schématique de la figure 3.

Pour obtenir de bons résultats, il est bon d'éviter toute variation brusque de température ou d'humidité.

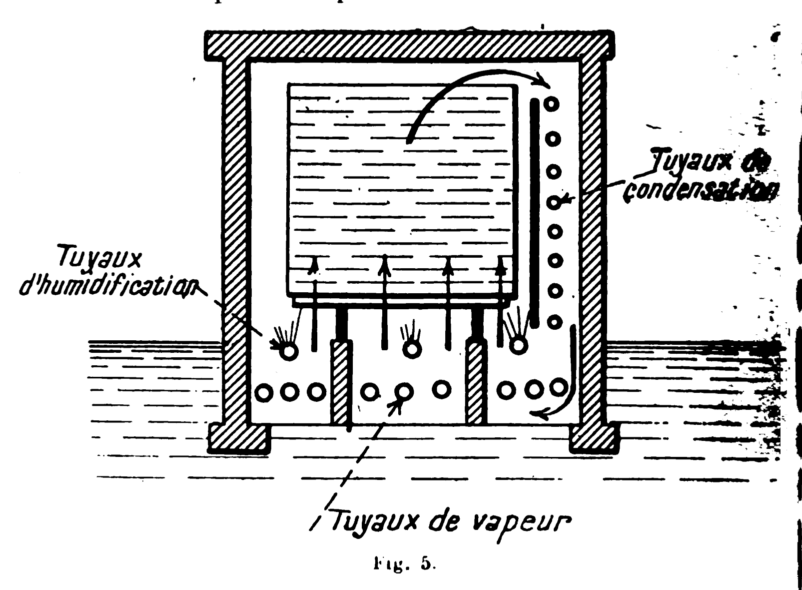


Fig. 5.

(1) Pour les résineux, on peut aller jusqu'à 70 et 80 degrés.

Le séchage à l'air humide présente les avantages suivants : les couches extérieures ne sont pas surséchées. L'humidité du bois décroît régulièrement du centre vers la surface sans amener de différences trop grandes. Le bois n'est donc exposé qu'à des tensions faibles et ne subit ni déformations, ni fentes. Le retrait est moindre que dans tout autre procédé et, par suite de la suppression des tensions internes, le bois garde sa forme après le débitage.

Durée du séchage à l'air humide. — Cette durée varie avec les essences, l'humidité initiale et, dans une certaine mesure, avec la construction de l'étuve.

D'une manière générale, les bois tendres sèchent plus rapidement que les bois durs. Pour les premiers, la température finale de séchage peut être de 60° C et pour les seconds de 50° C seulement.

Les résineux sont les bois qui peuvent être séchés le plus vite (températures de 70 à 80°).

A titre d'indication, quelques durées de séchage réalisées pratiquement sont données ci-dessous :

Essence	Épaisseur	Humidité initiale	Humidité finale	Durée	Essence	Épaisseur	Humidité initiale	Humidité finale	Durée
Frêne..	100 m/m	39 %	7 %	46 j.	Noyer ..	27	80 %	5 %	30 j.
»	75	26	7	24	Bouleau	27	80	5	21
»	»	29	7	34	Érable...	65	15	4	14
»	65	26	7	18	»	27	18	4	22
Chêne..	27	80	5	40	Peuplier	27	15	5	5
»	120	60	7	70	»	»	»	»	»

Construction des étuves. — L'étude qui précède a défini les conditions qu'une étuve devra remplir pour permettre un séchage correct.

Cette étuve devra être munie :

1° d'un dispositif d'humidification constitué pratiquement par des tuyaux de vapeur munis de tuyères permettant d'introduire régulièrement la vapeur sur toute la longueur de l'étuve. Cette injection de vapeur sert au dessévage et ensuite au réglage de l'humidité;

2° d'un moyen de chauffage réalisé, en général : soit par des tubes de vapeur placés dans une fosse (au-dessus de laquelle viennent se placer les chariots de bois); ce sont des étuves à ventilation naturelle; soit par aérothermes (étuves à ventilateurs);

3° d'un moyen propre à assurer la circulation de l'air; soit par ventilateur, soit par des orifices placés de manière à assurer la sortie de l'air humide avec tirage naturel, soit encore par une série de tubes parcourus par de l'eau froide, tubes qui condensent la vapeur et refroidissent l'air, lequel tend alors à descendre (type d'étuve du service forestier des États-Unis).

Les schémas de ces différents systèmes sont donnés par les figures suivantes :

La figure 4 représente une étuve à ventilateur. La circulation de l'air est horizontale et peut être renversée ce qui assure un séchage régulier des bois. Des registres sont prévus pour permettre de régler l'entrée de l'air frais et l'évacuation de l'air humide.

La figure 5 montre la section d'une étuve à *condensation*. En principe, c'est toujours le même air qui circule. Chauffé par les tuyaux de vapeur, il monte à travers les bois empilés, puis redescend le long des parois de l'étuve où il est refroidi par les tubes de condensation sur lesquels il dépose l'eau dont il s'est chargé. Puis il reprend son mouvement ascendant. Ce principe très séduisant en apparence comporte des inconvénients; la conduite du séchage est plus difficile qu'avec le système précédent.

La figure 6 représente une étuve à ventilation naturelle. Il en est de plusieurs modèles.

Étuves progressives à tunnel. — Les schémas précédents se rapportent tous aux *étuves à compartiments*, c'est-à-dire à des étuves dans lesquelles le bois est immobile pendant toute la durée de l'opération. Ces étuves ont des dimensions qui varient avec les quantités et la diversité des essences à sécher. Leur capacité doit être déterminée de façon à permettre de ne sécher à la fois que des bois de même épaisseur et de même essence.

Lorsqu'il faut sécher des quantités considérables de bois de même essence, il peut être intéressant d'installer des *étuves progressives* dans lesquelles le bois empilé sur chariots circule dans une sorte de tunnel.

Ce bois est d'abord soumis à l'action de l'air tempéré et humide et ce n'est qu'à la fin du séchage qu'il arrive en contact de l'air chaud et sec. Les chariots sont déplacés chaque jour et chaque jour l'on peut obtenir du bois sec. Ces étuves progressives sont toutefois très difficiles à régler et ne sont guère employées que pour les résineux dont la dessication est beaucoup moins délicate que celle des bois feuillus.

***

Les étuves et séchoirs de différents modèles peuvent être installés par de nombreux constructeurs. Nous ne décrirons pas ici les avantages et inconvénients de chacun et renverrons le lecteur à l'ouvrage de M. Paul Razous (Aide mémoire du commerce et des industries du bois) qui contient à ce sujet des indications bien détaillées et dont il convient de faire l'éloge.

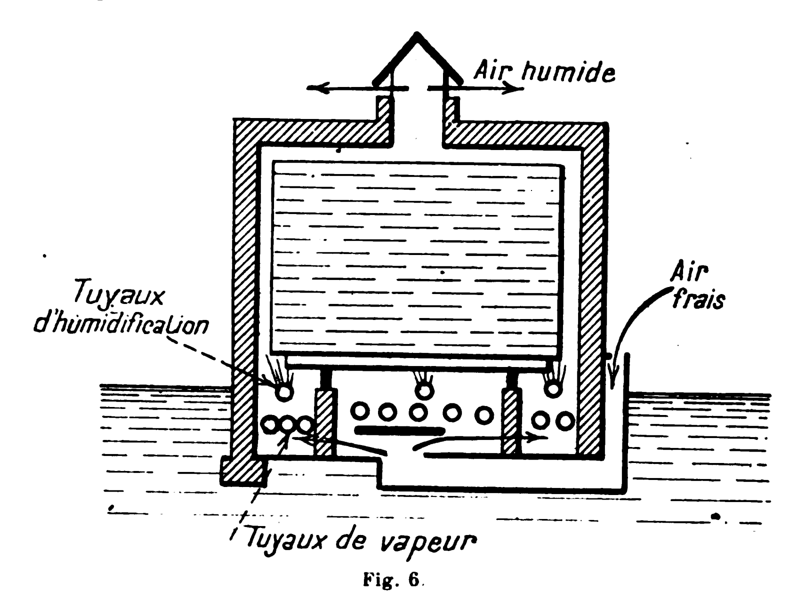


Fig. 6.

Installation générale des étuves. — En dehors de l'étuve proprement dite, les installations accessoires doivent faire l'objet d'une étude approfondie. Il faut en effet éviter toute manutention inutile des bois traités.

Prix de revient du séchage. — Il paraît difficile d'établir ici le prix de revient du séchage, ce prix étant très variable. Nous donnerons seulement des prix moyens.

Le dessévage seul revient, y compris les frais d'amortissement de l'étuve et les intérêts du capital immobilisé pendant les 8 mois de stockage sur parc, à environ 40 à 50 fr. le m^3.

Le séchage complet oscille entre 80 et 100 frs le m^3.

Ces dépenses sont loin de représenter la différence de prix existant entre les bois verts et les bois ayant plusieurs années de chantier.

Appareils de contrôle du séchage. — Bien qu'en apparence simple, la conduite des étuves nécessite une attention soutenue ainsi que des moyens de mesure et de contrôle.

L'opérateur devra être muni :

a) de plusieurs psychromètres et de thermomètres étalons permettant de les vérifier;

b) d'une petite étuve, électrique si possible, pour le séchage des échantillons ainsi qu'il a été expliqué plus haut;

c) d'une balance pouvant peser au moins 1 kg. et sensible au 0 g. 01;

d) d'un dispositif constitué par deux petite bouteilles, l'une contenant de l'ammoniaque, l'autre de l'acide chlorhydrique. En mettant en présence l'ammoniaque et les vapeurs de l'acide chlorhydrique, on obtient un brouillard qui, entraîné par l'air, permet de déterminer le sens, la direction et la vitesse de la circulation de l'air dans l'étuve.

Ces appareils sont ceux qui servent directement à l'opérateur. Une étuve moderne doit être munie en outre de psychromètres enregistreurs combinés avec des thermostats maintenant la température et l'humidité désirées sans que l'opérateur ait besoin de régler les vannes de vapeur plusieurs fois par jour. Il lui suffit, le matin et le soir, de régler les aiguilles des appareils pour que ceux-ci agissent automatiquement sur le réglage. (Nous ne connaissons que des maisons américaines pour fournir actuellement ces derniers instruments.)

CONCLUSION

Les indications qui précèdent montrent qu'à l'époque actuelle il est possible de sécher les bois en se basant *non plus sur l'empirisme*, mais sur des *données scientifiques*. Nous n'avons parlé ici que des principes généraux qui doivent guider l'opérateur. Ce dernier aura de son côté une besogne importante à faire, celle de déterminer, pour chaque espèce de bois et chaque épaisseur, les graphiques (voir fig. 4) qui lui permettront de sécher les bois dans les conditions optima et dans le temps le plus court.

Il est à souhaiter, pour le bon renom de la menuiserie et de l'ébénisterie françaises, que ces méthodes de séchage se répandent de plus en plus. Tous ceux qui s'occupent du travail du bois savent quelles dépenses supplémentaires résultent des retouches qu'il faut souvent faire sur des ouvrages finis, parce qu'à l'origine les bois ouvrés n'étaient pas suffisamment secs.

Les procédés scientifiques permettront également de mieux définir ce que l'on entend par bois sec et d'établir des spécifications qui mettront d'accord vendeurs et acheteurs.

A. Bertin,
Inspecteur des Eaux et Forêts,
Conseiller technique du Ministère des Colonies.

La Transformation des Courants alternatifs à très Haute Tension

Cette transformation, que deux inventeurs anglais viennent de réaliser tout récemment, au moyen d'un appareil très spécial, qu'ils appellent « Transverter », et qui figurait dernièrement dans le département « Électricité » de l'Exposition de l'Empire Britannique, constitue l'une des nouveautés les plus marquantes de cette manifestation d'Outre-Manche.

En raison du haut intérêt que présente la question, autant que de la nouveauté et de la grande portée de l'invention, nous pensons être agréable à nos lecteurs en leur donnant ci-après une analyse de l'invention, ainsi qu'une description sommaire de l'appareil, d'après les documents récemment publiés en Angleterre, sur ce sujet (1).

Toutefois, avant d'en exposer les détails constructifs, nous estimons qu'il ne peut pas être inopportun de dire quelques mots des raisons et des circonstances qui ont conduit les inventeurs à la solution de ce problème, si délicat et depuis si longtemps posé.

I. — Considérations générales

L'invention, puis les perfectionnements rapides de la turbine à vapeur employée en électrotechnique, ont conduit, comme on le sait, à employer avec elle des génératrices à vitesses chaque jour plus grandes et à produire du courant alternatif sous des tensions également croissantes. La facilité avec laquelle ce dernier peut être transformé d'une tension à une autre présente, de ce fait, un avantage remarquable pour la distribution, quelle que soit la tension de production; et son utilisation directe, non seulement ne comporte pas de difficultés spéciales, mais encore offre, dans bien des cas, un appréciable intérêt.

Par contre, si l'on envisage, parallèlement, le problème de la transmission de l'énergie, les choses changent d'aspect.

Depuis la guerre, les tensions adoptées par les différents réseaux pour les transports de force ont crû avec une rapidité qu'on peut franchement qualifier de « vertigineuse » et, si les voltages dépassant 200.000 volts sont encore l'exception, par contre, ceux atteignant et dépassant 110.000 volts sont actuellement la règle générale un peu partout dans le monde, mais en particulier en Amérique, et ce n'est un secret pour personne, aujourd'hui, que nos amis travaillent à rendre pratique la tension formidable de 1 million de volts!!!...

Depuis que ces voltages de transport ont augmenté pareillement, on a aussi constaté, de façon non moins générale, que l'emploi du courant alternatif, pour ces transmissions d'énergie, posait différents problèmes, très difficiles, et que les difficultés soulevées par beaucoup d'entre eux seraient aplanies s'il s'agissait de courant continu au lieu de courant alternatif. Or, pour obtenir du courant continu, à une tension suffisamment élevée pour que son transport soit économique on s'était heurté, jusqu'à ces temps derniers, à des difficultés telles que cette solution malgré les incomparables avantages présentés par la meilleure utilisation du matériel (absence des phénomènes de capacité et d'inductance, plus grande simplicité des isolements, réduction des pertes dûes à l'effet-couronne, et possibilité d'utiliser des câbles souterrains en lieu et place des lignes aériennes) ne parvint pas à entrer dans la pratique.

Désormais, l'utilisation du « Transverter » va changer radicalement cette situation.

II. — Conception du « Transverter »

A) *Principe*. — Le « Transverter », inventé et mis au point par MM. Calverley et Highfield, a été, précisément, étudié pour permettre la transmission à distance de l'énergie, sous la forme du courant continu, alors que l'on continuerait à user du courant alternatif pour sa production et sa distribution. En principe, c'est une machine essentiellement statique, dont la partie mobile est constituée seulement par les balais qu'actionne un petit moteur synchrone, et qu'on peut considérer comme la combinaison d'un transformateur statique et d'un convertisseur tournant, mais dont les applications pratiques sortent, indubitablement, du champ de celles du groupe ordinaire transformateur-convertisseur.

Le « Transverter » peut être construit pour circuits biphasés ou polyphasés et pour une certaine série de tensions déterminées d'avance. Il est, en outre, complètement reversible.

B) *Fonctionnement*. — Durant la conversion du courant

(1) Voir, par exemple, « Engineering » (n° 3049) et « Electrician » (n° 2399).

alternatif en courant continu, on constate les trois « opérations » ci-après :

Transformation de la tension;
Multiplication du nombre des phases;
et Commutation.

La première fournit la tension désirée; la seconde assure une tension constante (c'est-à-dire sans « pulsations » de la part du courant continu); enfin, la troisième convertit le courant alternatif en continu (1).

Alors que, dans les combinaisons ordinaires transformateur-convertisseur, le transformateur assure, seul, la transformation de la tension et que la multiplication du nombre de phases est confiée principalement au convertisseur, dans le « transverter », au contraire, ces deux opérations sont effectuées dans une partie statique de la machine qui affecte l'aspect d'un ensemble de transformateurs polyphasés, réunis en groupes.

De ces appareils partent les connexions qui vont au commutateur, dont les lames sont fixes, alors que la partie mobile est constituée par les balais, commandés, avons-nous dit, par un petit moteur; et la multiplication du nombre des phases est assurée de telle façon que les éléments à phases uniformément distancées demeurent groupés. Ces éléments sont alors reliés en série, pour former un circuit fermé, semblable à

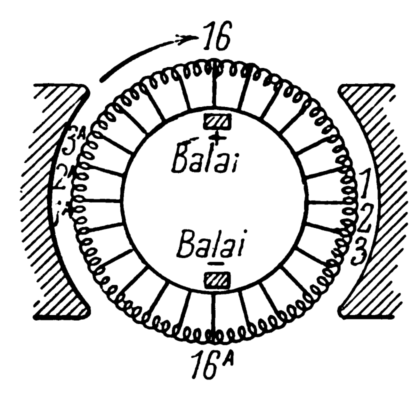


Fig. 1.

celui d'un anneau de Pacinotti, dont les points uniformément distancés peuvent être reliés aux segments du collecteur. L'exemple suivant illustre bien cette importante opération de la multiplication des phases :

Avec les trois phases d'un système triphasé ordinaire (vecteurs 1-7-13 de la figure 2 ci-après), on alimente les trois primaires d'un transformateur, sur chaque noyau duquel sont 2 secondaires indépendants, enroulés ou pris en sens contraire. Ces secondaires donneront le système hexaphasé.

$$1-13_A-7-1_A-13-7_A$$

Possédant, d'autre part, un second transformateur, sur chaque noyau duquel sont 2 primaires et 2 secondaires, si l'on alimente les 2 primaires d'un noyau — ayant des nombres de spires différents — avec 2 des phases du triphasé, on obtiendra, dans le noyau, un flux de phase intermédiaire, moyenne entre celles utilisées, pendant que les six secondaires donneront, avec les phases intermédiaires et celles du primaire, un second système haxaphasé.

Par ailleurs, si l'on modifie opportunément le nombre des spires des 2 enroulements primaires, on peut régler à volonté les phases de ce second système hexaphasé, et réaliser, par exemple, le système :

$$2-14_A-8-2_A-14-8_A.$$

Enfin, avec d'autres transformateurs comme le second, mais dans lesquels seraient modifiés les nombres de spires des 2 enroulements primaires, on pourrait, semblablement, obtenir d'autres systèmes hexaphasés de phase convenablement décalée, de sorte que, en définitive, il sera possible de réaliser un système polyphasé quelconque, à nombre de phases multiple de 6.

(1) Un autre but, aussi, de la multiplication du nombre des phases vise à pouvoir réaliser un enroulement en anneau fermé symétrique, sur lequel agit une force électromotrice constante.

L'exemple graphique de la figure ci-dessus, dans lequel les vecteurs n et nA représentent toujours les tensions induites dans les deux secondaires d'un même noyau, représente un système à 36 phases, décalées de 10 degrés l'une de l'autre, qui peuvent alimenter un unique enroulement annulaire (type Pacinotti) à 36 sections reliées aux 36 lames d'un collecteur fixe.

Par un système de balais, tournant sur ce collecteur, avec une vitesse synchrone, on pourra obtenir *un courant pratiquement continu.*

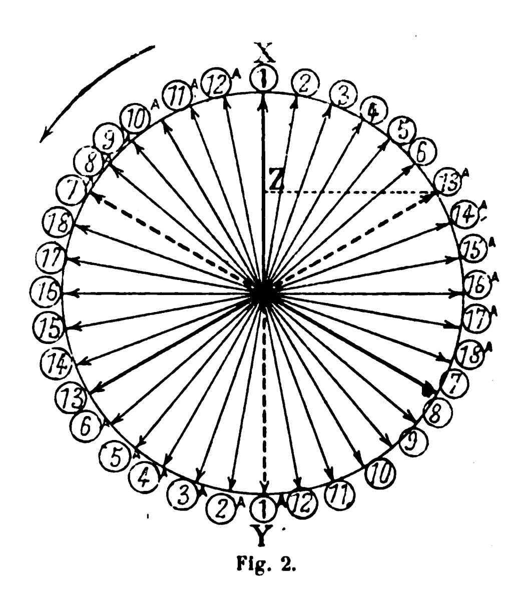


Fig. 2.

Par voie de conséquence de ce qui précède, le collecteur devrait avoir un nombre de segments égal à celui des sections de l'enroulement annulaire, et, pour cela on devrait employer une paire de balais diamétralement opposés, commandés par un moteur synchrone à 2 pôles, alimenté à la même fréquence qui alimente les primaires des transfos. Il est, toutefois, possible de disposer les choses de manière à faire tourner les balais à vitesse moindre : au lieu de relier chaque segment du commutateur à une section de l'enroulement secondaire, le commutateur peut avoir un nombre de segments double ou triple de celui des sections de l'enroulement; dans ce cas, chaque section sera reliée avec deux (ou avec trois) segments uniformément espacés sur le commutateur, la vitesse de rotation correspondra respectivement à celle d'un moteur à 4 ou à 6 pôles, et la distance angulaire sera modifiée en conséquence.

On reconnaîtra que ce type de connexions est assez semblable à celui ordinairement employé dans les armatures multipolaires pour courant continu.

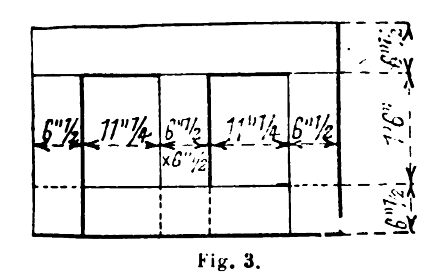


Fig. 3.

C) *Particularités constructives.* — Au point de vue constructif, il est évident que les difficultés sont moindres si le commutateur demeure fixe que s'il tournait. En effet, un commutateur tournant est sujet à de plus grands efforts mécaniques, ce qui nécessite l'emploi de rubans ou d'anneaux pour maintenir les segments en position. Les ligatures d'assemblage en résultant sont bien isolées au moyen de mica, mais la force centrifuge qui maintient les segments en place est transmise au travers de cet isolement et est, par suite, limitée par la résistance relativement faible du mica. Or l'épaisseur de ce mica est forcément réduite, et alors même qu'elle pourrait être suffisante pour résister, il devient très difficile de protéger

le ruban, ou l'anneau de retenue, suffisamment pour qu'il ne facilite pas la formation de courts-circuits producteurs d'étincelles.

Au contraire, avec un commutateur fixe, le constructeur, débarrassé de toute préoccupation relative aux efforts mécaniques vraiment notables, a toute latitude pour adopter une construction qui donne de meilleures garanties du côté de l'isolement.

D) *Avantages de la conception.* — Les avantages caractéristiques de la conception sus-exposée sont de plusieurs sortes, qui peuvent, dans leurs grandes lignes, se résumer ainsi :

1° Les parties mobiles du « transverter » étant réduites aux seuls balais — minimum à peu près indépassable — et tous les enroulements étant fixes, ces derniers peuvent être facilement immergés dans l'huile. Il en résulte que les parties vitales de l'appareil présentent les mêmes caractéristiques avantageuses que celles des transformateurs statiques.

2° Les bobines du secondaire étant toutes standardisées, et comme forme et comme nombre de spires, malgré que leur nombre soit assez imposant — en particulier si le « transverter » doit fournir, en continu une tension élevée — leur construction, de même que leur mise en œuvre se réduisent à une opération des plus simples.

3° La forme et les dimensions de la machine n'étant limitées par aucune raison constructive spéciale, on peut parfaitement, sur chaque noyau, monter plusieurs groupes de bobines du secondaire, dont chacun est connecté avec son commutateur. Chaque groupe, avec son commutateur, est complètement isolé des autres, lesquels, pourtant, ont, tous, mêmes caractéristiques, parce que tous soumis aux mêmes variations de flux; et, de la sorte, connectant en série les systèmes de balais des différents commutateurs, on peut réaliser de très hautes tensions continues.

En dehors de celà, le « transverter » se réduit au dispositif adopté pour assurer le parfait synchronisme de rotation des balais. Et, pour cela, on utilise un moteur synchrome autodémarreur, avec excitatrice accouplée directement : la position des balais pouvant, du reste, varier légèrement et, en tous cas, d'un angle suffisant pour obtenir une bonne commutation. Le stator du moteur est, à ces fins, construit de manière à pouvoir être décalé de cet angle.

III. — Description du « Transverter »

Des explications qui précèdent, il ressort clairement que le « Transverter » doit être de construction très robuste : tout organe mobile étant, par principe, éliminé de la partie principale, le constructeur peut, en conséquence, accorder tous ses soins à l'exécution de la partie électrique.

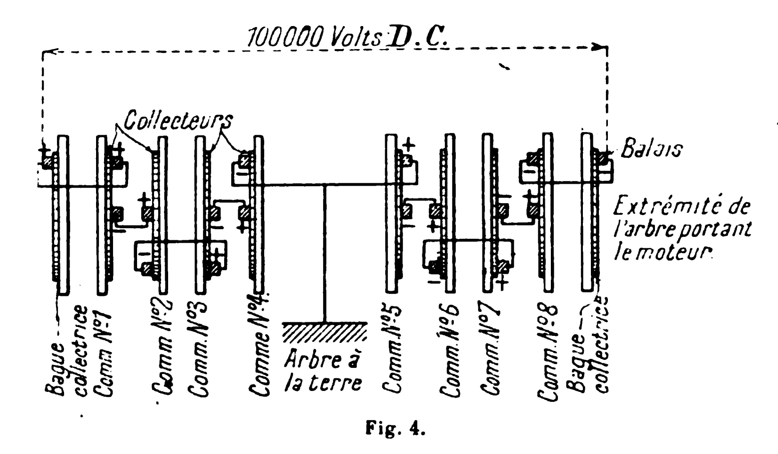


Fig. 4.

Le modèle exposé à *Wembley*, et construit par la « English Electric C° »; de *Preston*, est représenté schématiquement par les figures 8 à 10 ci-dessus. On remarquera que le petit moteur synchrome et son excitatrice sont montés à l'une des extrémités de l'arbre du commutateur, assez loin de celui-ci, et précisément à l'extrémité négative.

Transformateur. — Les transformateurs sont immergés dans l'huile pour préserver l'isolement, ainsi que le refroidissement, et logés dans un robuste caisson d'acier, soudé électriquement, dont les joints sont soigneusement traités, et à parfaite tenue d'huile; munie en outre, chaque fois qu'il est nécessaire, de garnitures en caoutchouc pour renforcer cette tenue.

A l'intérieur, ce caisson, conçu de façon spéciale pour empêcher toute formation de rouille, présente certaines particularités : c'est ainsi qu'il est monté avec une chambre d'expansion d'huile, laquelle, ainsi que cela se voit communément, diminuant la surface de l'huile en contact avec l'air, réduit ou évite la formation de dépôts. Le refroidissement est à circulation d'eau et divers thermomètres, fixés sur le couvercle, permettent à tout moment, d'en surveiller la température et l'état.

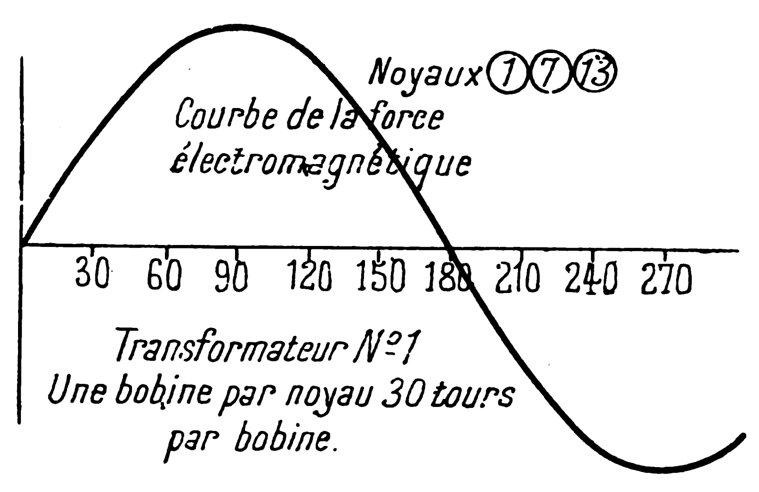


Fig. 5.

Les noyaux du transformateur sont laminés et constitués par un matériau de haute perméabilité et basse constance d'histérésis. Ils sont réunis en groupes et montés sur les châssis correspondants avec les parties portant les enroulements disposés horizontalement. Les culasses sont construites de façon à permettre un démontage rapide pour faciliter le déplacement des bobines.

Les robinets de soutirage de l'huile sont situés au bas du socle, lequel est assez haut pour assurer, dans son intérieur, le logement des connexions reliant les segments du commutateur aux bobines du secondaire.

Les enroulements de ces dernières sont en cuivre nu, mais isolés par rapport au primaire, au moyen de tubes de carton bakélisé, et la circulation de l'huile est, en outre, minutieusement assurée entre les enroulements.

L'enroulement primaire est, au contraire, constitué par des conducteurs en cuivre recouverts d'une double couche de coton, isolé ensuite par ruban, lin et presspan. Il est, en outre, isolé du noyau; comme des secondaires, au moyen d'un tube de carton bakélisé et solidement amarré.

Très soigneusement isolées, les connexions provenant du secondaire sont conduites jusqu'au fond du caisson — dont les tôles, traitées par l' « insuline », sont fixées au moyen de boulons également isolés — et entre le caisson et le commutateur, elles sont contenues dans une enveloppe isolée, de façon à assurer une adéquate protection mécanique et électrique (1).

Commutateur (fig. 4). — Les segments du commutateur, entièrement en cuivre dur, sont solidement fixés entre des disques de matière spéciale isolante, formant vitres soutenues par des isolateurs, et assurant ainsi un double isolement vers la terre. Toutes les connexions sont, en outre, isolées et protégées avec des matières à l'épreuve du feu.

L'arbre portant collecteur et balais, en acier tourné, est, de même, fortement isolé au moyen de mica. Les disques portant les balais, de forme circulaire, en carton bakélisé, sont solidement fixés sur des moyeux de matière isolante de manière à pouvoir supporter une vitesse d'emballement dé-

(1) Un soin tout spécial est, en outre, apporté dans leur disposition afin de réaliser une certaine symétrie et, surtout, pour limiter convenablement la différence de potentiel entre conducteurs adjacents.

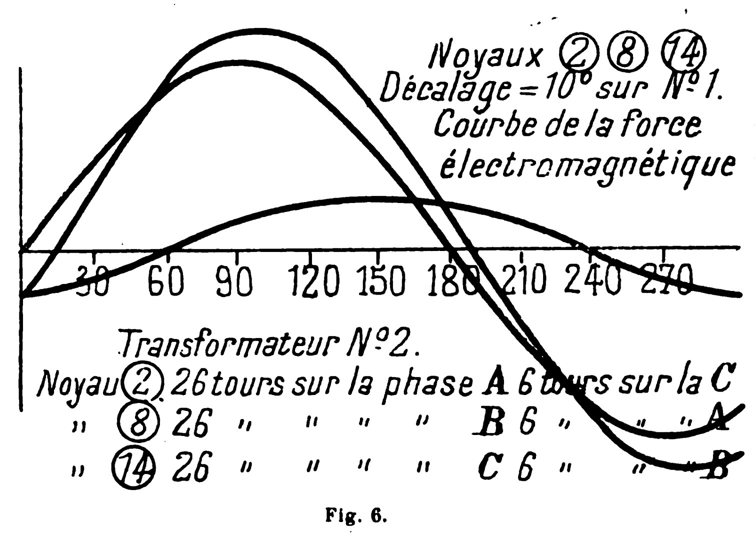


Fig. 6.

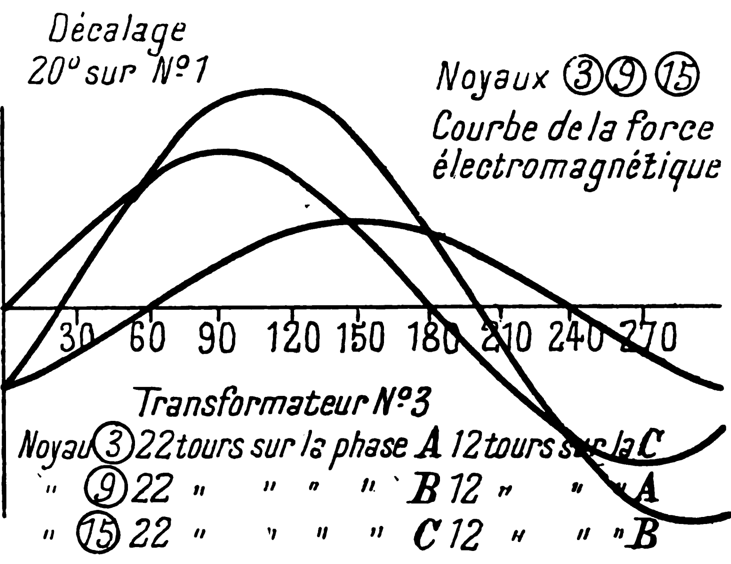


Fig. 7.

passant de 80 % celle de régime normal. Les porte-balais sont constitués par un alliage très résistant et léger tout à la fois, et leur montage est tel qu'il exclut toute possibilité de vibrations.

Également dimensionné pour supporter le moteur synchrone qui commande les balais et son excitatrice, l'encastrement portant le commutateur est entièrement en fonte (fig. 3) et le moteur est de construction spéciale avec circuit magnétique amortisseur pour assurer la stabilité.

Le courant est enfin recueilli au moyen d'anneaux collecteurs, situés à l'extrémité de chaque série de balais (fig. 4).

IV. — Particularités

Jusqu'ici, nous n'avons envisagé — ce qui suffisait amplement pour son analyse — le « transverter » que comme un convertisseur de courant alternatif en courant continu. Le moment est venu de dire qu'il peut également, et avec la même facilité, assurer non seulement la conversion inverse — étant reversible, comme nous l'avons dit — mais encore celle du continu d'une tension à une autre — particularité hautement intéressante et appelée, pensons-nous, au plus grand succès en raison du vaste champ d'application qui s'ouvre devant elle.

Il suffit, pour s'en convaincre, de supposer deux systèmes d'enroulements secondaires identiques à celui décrit ci-dessus, sauf en ce qui concerne le nombre de spires de chaque bobine et, par voie de conséquence, la section et l'isolement des conducteurs. Les 2 enroulements secondaires faisant suite à 2 systèmes analogues de collecteurs fixes, sur lesquels tournent, synchroniquement, 2 systèmes de balais, le courant continu arrive, par l'un d'eux, à la tension initiale, et sort par l'autre, à sa tension définitive, aussi différente que l'on veut de la première.

Les enroulements primaires, dont il est question ici, sont conservés et alimentés, encore, par un système triphasé, fournissant seulement le courant d'excitation; autrement, l'excitation de ce système devrait être assurée par l'un ou l'autre des 2 systèmes à courant continu : les ampères-spires des 2 enroulements demeureraient déséquilibrés cependant que naîtrait toute une série de difficultés dans la commutation aux collecteurs.

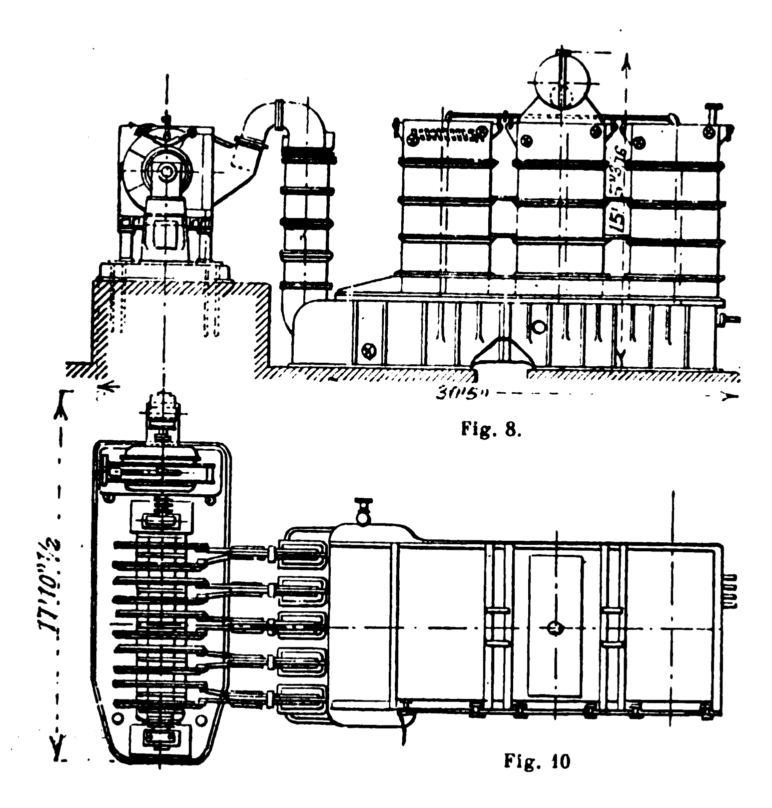


Fig. 8.

Fig. 10

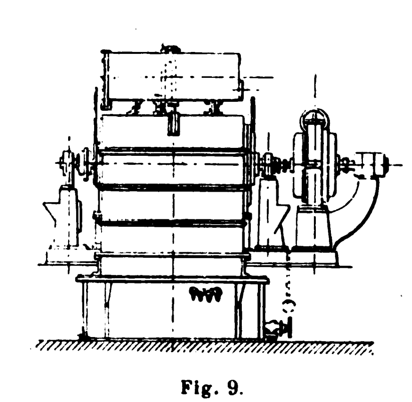


Fig. 9.

ENSEMBLE DE L'APPAREIL TRANSVERSER.

Fig. 8. — Élévation générale face aux transformateurs.
Fig. 9. — Vue en bout face aux transformateurs.
Fig. 10 — Plan supérieur.

V. — Applications. — Avenir du système

Ainsi qu'en atteste le modèle qui fonctionnait à *Wembley* (1), le « transverter » de MM. Calverley et Highield est capable, recevant directement d'une centrale, du courant alternatif à la tension de production, d'en assurer la transformation en courant continu sous une tension fixée d'avance et pouvant atteindre jusqu'à 100 kilowats (1), conditions éminemment favorables pour son transport. Et si, après transport de ce courant à la tension assignée, les circonstances entourant la distribution nécessitent le retour à la forme alternative, un second appareil peut parfaitement opérer la transformation inverse, c'est-à-dire, recevant le courant continu transporté, restituer de l'alternatif à la fréquence et sous la tension désirées.

D'autre part, le même appareil peut encore, avons-nous dit — (et ceci avec un minimum de pertes tel que son rendement ressort pratiquement à 98 %, dès que la charge atteint 1.000 kw.) — transformer du courant continu, en élevant ou abaissant la tension initiale, et passer, par exemple, de 100 kilovolts (tension de transport à T. H. T.) à une tension directe de distribution ou d'utilisation considérablement inférieure : de 1.500-3.000 volts par exemple — comme c'est le cas pour la traction ferroviaire (2).

Il est, dès lors, surabondamment évident que ces diverses transformations et conversions, réalisables avec le seul « transverter » sont de nature à faciliter grandement les progrès de notre électrification générale ferroviaire au même titre, du reste, que l'électrification générale du territoire, qui avance à « pas d'escargots ».

Parmi les autres applications industrielles du système, immédiatement réalisables, on peut envisager la connexion de deux ou de plusieurs génératrices produisant de l'alternatif à des fréquences différentes, moyennant une commune conversion en continu des courants de production.

Enfin, la fourniture du courant continu à haute tension pour les radio-transmissions peut aussi, et très avantageusement, être tributaire de ce nouvel appareil. Mais il est bien évident que ne sauraient s'arrêter là les applications d'une invention qu'on peut parfaitement — dans le strict domaine électrique — qualifier de merveilleuse, puisqu'elle ne représente rien de moins qu'une révolution complète dans la transmission de l'énergie à grandes distances vers laquelle tendent chaque jour davantage les réseaux actuels, futures cellules du grand *réseau national* qui, dans un avenir prochain, est appelé à couvrir la totalité du territoire, en les absorbant et en les étendant tous (1).

J. Boudet.

Ingénieur A et M. (I. C. F. — A. E. I.).

Paris, juillet 1925.

---

(1) Les caractéristiques de cet appareil sont les suivantes : Puissance 2.000 kw. Rapport de transformation de l'alternatif au continu : 6.000-100.000 volts.

(2) Jusqu'à présent la construction des appareils n'a pas été envisagée pour tension inférieure à 1.000 volts, tension que les inventeurs estiment devoir, pour l'instant, du moins, représenter le voltage minimum pratique pour une bonne distribution industrielle du continu.

(1) Voir, à ce sujet, nos précédentes études sur « l'Electrification générale ferroviaire » (La Houille blanche, nos 81-82, et 85-86 d'octobre 1923 à février 1924).

Les Fours Électriques *(Suite)* (1)

Fours à induction à haute fréquence

L'utilisation des courants de haute fréquence permet la simplification de la construction puisque l'on peut supprimer le circuit magnétique. Le transformateur sans fer sera constitué par un solénoïde à l'intérieur duquel on pourra placer la substance à chauffer. Les courants alternatifs de haute fréquence développeront dans cette substance des courants de Foucault qui l'échaufferont assez pour en déterminer la fusion.

Les systèmes employés en télégraphie sans fil : alternateurs, arcs chantants, lampes, génératrices à trois électrodes sont, ou trop chers, ou trop délicats pour être utilisés industriellement dans l'industrie des fours. Par contre, une installation comportant un transformateur, une capacité et un éclateur avec dispositif faisant varier la puissance pourra convenir parfaitement.

Four Ajax

La Ajax Metal Company a mis au point un système de four à induction à haute fréquence fonctionnant sur courant monophasé. Il existe plusieurs types dont la puissance s'échelonne de 2 à 35 kw. Elle a aussi construit les fours alimentés par courant triphasé de 60 à 105 kw.

La fig. 19 représente un four à creuset monophasé de 20 kw. Il comporte un enroulement A en tube de cuivre autour d'un tube tronconique B en quartz fondu ou micanite. A l'intérieur du tube est disposé le creuset en matière réfractaire C qui est isolé par une enveloppe D mauvaise conductrice de la chaleur. Deux contacts E s'appuyant sur deux rails conducteurs, et coupés lorsqu'on bascule le creuset, amènent le courant électrique.

Ce four n'a que 25 cm. de diamètre à la partie supérieure.

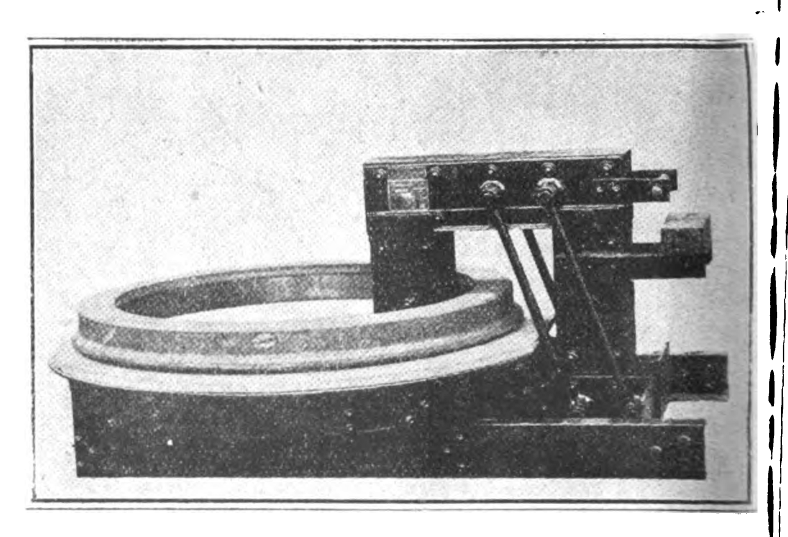


Fig. 15. — Transformateur Sécheron avec bandage en place reposant sur le socle isolant.

---

(1) Voir V. T. I. n° 72



L'alimentation se fait conformément au schéma représenté figure 20. Le transformateur est alimenté sous 220 v. et fournit 6.600 v. au secondaire, relié aux capacités C et aux deux extrémités de l'enroulement F du four par deux conducteurs.

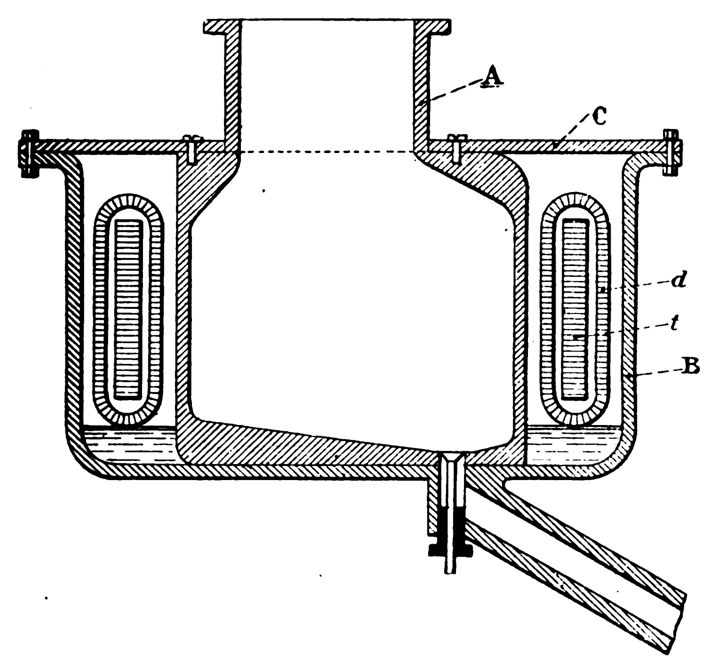


Fig. 16. — Four électrique d'induction de la Compagnie des câbles de Lyon.
A, cuve de fonte ou en métal non magnétique.
B. enveloppe en métal non magnétique.
C, disque conducteur ; *t*, tore en acier doux ; *d*, enroulement primaire.

L'éclateur est enfermé dans une enveloppe étanche et constitué par deux tiges de cuivre vissées dans des blocs de graphite et placées à une faible distance d'un bain de mercure. On peut régler la distance entre les électrodes à l'aide d'un volant. D'autre part, on fait couler de l'alcool goutte à goutte pour maintenir une atmosphère réductrice.

Dès 1920, M. Ribaud avait étudié la question des fours à induction à haute fréquence. Il s'est servi, pour l'alimentation des fours qu'il a expérimentés, d'une installation à éclateur tournant (1). Le montage (fig. 19) comporte un transformateur réducteur T, qui est alimenté par le courant du secteur et dont les tensions de sortie sont variables. Ce courant de sortie alimente un transformateur T2 de 120/12.000 v, la condition de résonance étant réalisée dans chaque cas par une self variable S placée dans le circuit d'alimentation. L'éclateur utilisé est un éclateur tournant avec refroidissement des électrodes fixes par circulation d'eau.

Pour les grandes puissances, M. Ribaud a utilisé un éclateur un peu différent de façon à mieux répartir l'usure des électrodes fixes. Un disque muni de tiges conductrices amovible tourne entre deux disques métalliques fixes. Sur ceux-ci sont vissées des parties métalliques à méplat en nombre égal au nombre des pointes du disque mobile. Les étincelles ne produisent pas au même endroit des méplats fixes car les tiges sont fixées à des distances variables de l'axe de rotation. Il résulte de cette disposition que l'on balaie successivement tous les points de chacun des méplats conducteurs.

(1) Bulletin de la Société Française des Électriciens, novembre 1923.

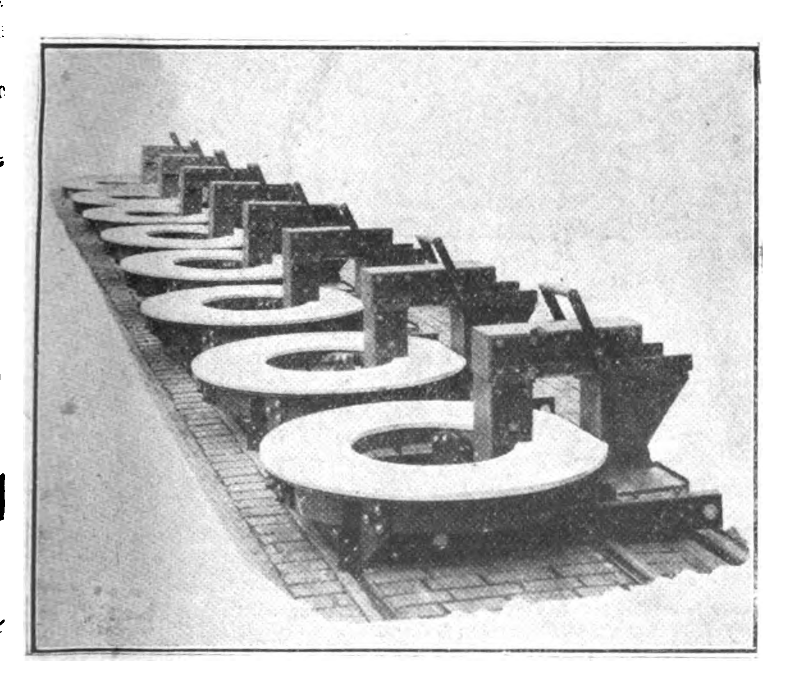


Fig. 17 — Une série de 8 transformateurs type " Sécheron " pour chauffage de bandages.

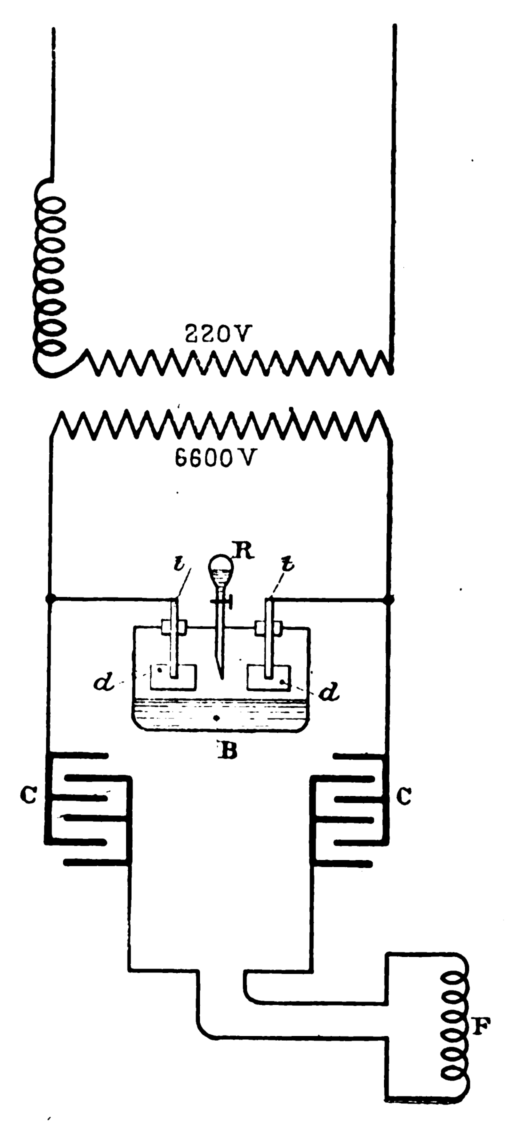


Fig. 18. — Schéma du montage d'alimentation du four " Ajax "
C, capacité ; F, enroulement du four.
t, t, tiges de cuivre ; *d, d*, bloc de graphite,
B. bain de mercure.
R. réservoir d'alcool.

On peut régler la puissance en agissant sur le premier transformateur ou sur la vitesse de rotation de l'éclateur.

M. Ribaud a donné, dans la conférence à la Société française des Electriciens reproduite par le Bulletin de novembre 1923, la description de son four. Les fours destinés à des recherches de Laboratoire sont constitués par un cylindre isolant en quartz fondu (fig. 20). Autour est enroulé un tube légèrement aplati de façon à resserrer les spires le plus possible, ce qui permet un bon rendement et une circulation de l'eau très facile.

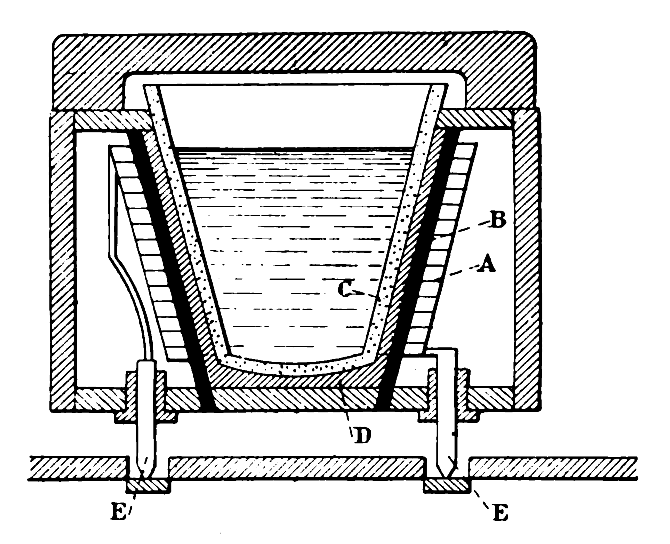


Fig. 19. — Four à creuset Ajax à haute fréquence monophasé. A, enroulement en tube de cuivre ; B, tube tronconique en quartz ou micanite ; C, creuset en terre réfractaire ; D, enveloppe en isolant calorifique ; E, contacts électriques.

On place la substance conductrice à l'intérieur d'un creuset réfractaire, non conducteur à l'électricité. L'espace entre le creuset et l'enroulement est rempli d'un isolant calorifique constitué par des oxydes réfractaires préalablement calcinés à haute température.

M. Ribaud fait remarquer que ce four se prête admirablement au chauffage dans le vide. On peut, en effet, enfermer la substance à chauffer dans un tube à l'intérieur duquel on fait le vide. On entoure le creuset de plusieurs enveloppes réfractaires assurant la protection calorifique convenable. La fig. 21 représente la disposition générale de l'appareil. D est un tube de quartz fondu opaque muni à sa partie supérieure d'une lame de pyrex ou encore de quartz fondu transparent. A la partie inférieure, une garniture A se fixe sur un plan de verre par collage ou encore par rondelle de caoutchouc. Les supports réfractaires qui soutiennent le creuset constitué d'alumine ou de manganèse pure sont en alun durci. Les enveloppes entourent le tour et portent à la partie supérieure des ouvertures permettant la surveillance.

Avec un creuset de graphite entouré d'une enveloppe de noir de fumée, on a obtenu avec une puissance de 20 kw. une température de 3.000° C dans des creusets de 100 cm^3.

Avantage du four à induction à haute fréquence

Dans un four à induction à haute fréquence, la chaleur est développée à l'intérieur de la substance et celle-ci n'est reliée à l'extérieur par aucun conducteur. Or, dans les fours à arc ou à résistance, les pertes de chaleur par les électrodes d'amenée de courant sont toujours importantes. Il résulte des essais, que les fours à induction à haute fréquence permettent d'atteindre, en moins de dix minutes, des températures pour lesquelles il faut plusieurs heures lorsqu'on emploie des fours à arc ou à résistance.

Dans le cas du tungstène, du molybdène et de leurs alliages, qui fondent à des températures extrêmement élevées, la seule méthode applicable consiste à agglomérer les poudres de ces métaux sous une très forte pression et à les chauffer ensuite par courant électrique, ce qui soude ensemble les grains de métal. Le four à haute fréquence s'adapte remarquablement à ce chauffage et permet d'éliminer les difficultés présentées par l'introduction du courant dans la masse conductrice (1).

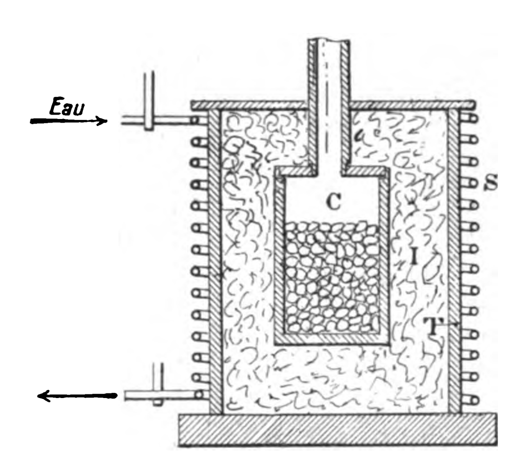


Fig. 20. — Four de fusion d'une substance conductrice. T, cylindre de quartz fondu ; S, spires ; I, isolant calorifique ; C, creuset.

Pour les recherches de Laboratoire aux très hautes températures, le four à induction à haute fréquence est remarquable puisqu'il permet de chauffer dans le vide ou dans une atmosphère particulière des creusets de métal ou de graphite ou bien des substances conductrices que l'on place à l'intérieur de creusets réfractaires. Il n'est besoin que de quelques secondes pour changer de creuset. Une installation à haute fréquence

(1) Bulletin de la Société française des Électriciens, novembre 1923.

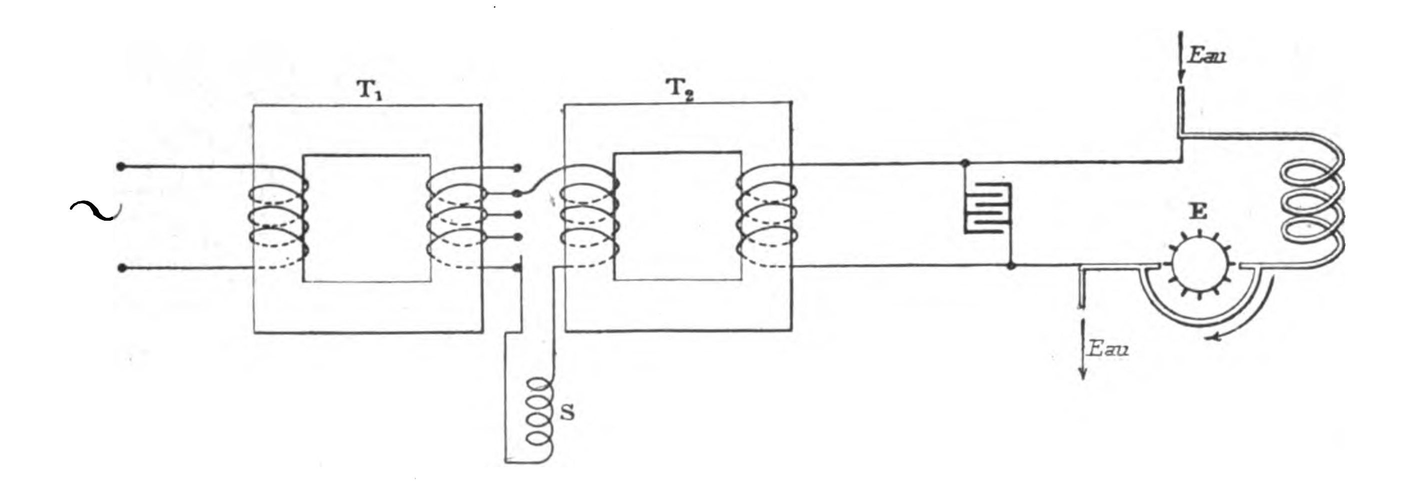


Fig. 19. — Montage de l'appareil utilisé par M. Ribaud pour la protection de courants à haute fréquence. T_1 transformateur réducteur ; T_2, transformateur de 120 / 1200 v. ; self variable ; E, éclateur.

a été réalisée à l'Institut de Physique de Strasbourg dans le laboratoire de recherches magnétiques de M. Pierre Weiss. On a ainsi pu préparer dans le vide un très grand nombre d'échantillons d'alliages purs tels que ferro-nickels, ferro-cobalts, etc.

L'adaptation aux grandes puissances du four à haute fréquence n'est pas encore faite, mais l'Amérique a déjà réalisé des installations de ce genre. Faisons remarquer que l'idée première de chauffage à haute fréquence est née en France. Nous avons le plus grand intérêt à concurrencer les Américains et nous pouvons le faire victorieusement, non seulement en raison de notre plus grande souplesse de création scientifique, mais aussi de notre change. N'oublions pas que nos exportations croissent et qu'elles constituent un des principaux moyens de relèvement financier.

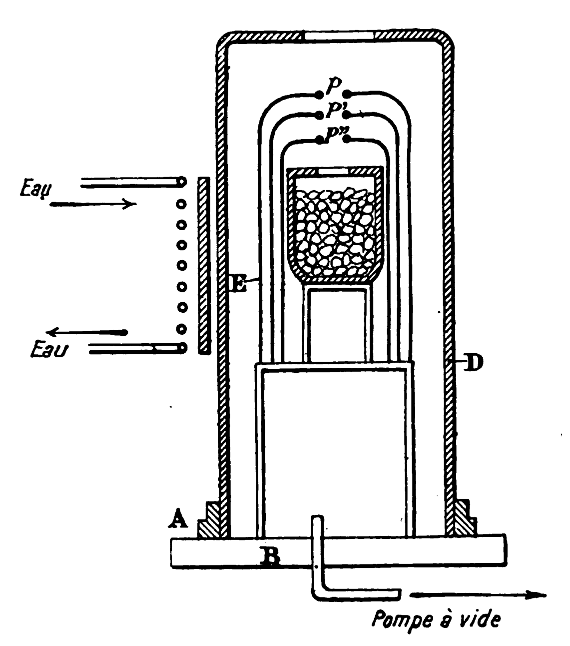


Fig. 21. — Four de fusion dans le vide. B, tube de quartz fondu ; A, garniture ; E, enveloppes ; C, creuset en alumine de magnésie pure ; B, planche de verre.

Fours à fabrication spéciale

a) *Fabrication de l'alumine.* — Le procédé le plus ancien est celui de Héroult. Il consiste à électrolyser l'oxyde anhydre d'aluminium en solution dans la cryolithe fondue. La cryolithe, qui est un fluorure double d'aluminium et de sodium, se trouve surtout au Groënland. La température du bain est de 700° environ. Le four Héroult a environ 2 m. 50 de longueur sur 1 m. de large. La sole est en graphite et les parois en briques de graphite.

A l'intérieur, sont disposées dix électrodes positives toutes en parallèle : le four lui-même constitue l'électrode négative. Un four absorbe environ 3.000 ampères sous 15 v.

Dans cette fabrication, la tension monte subitement et provoque ce qu'en terme de métier on appelle l'emballement dès que l'alumine a disparu des parties soumises à l'électrolyse.

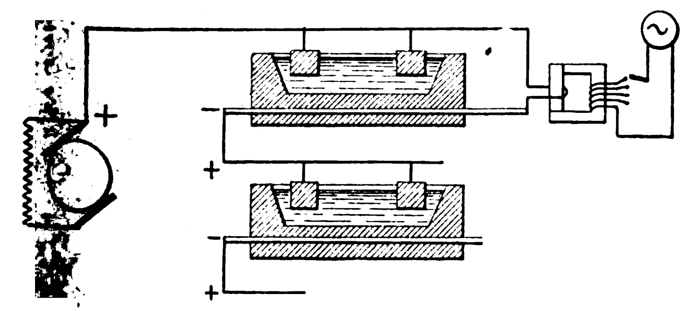


Fig. 22. — Dispositif provoquant le désemballement dans la fabrication de l'aluminium.

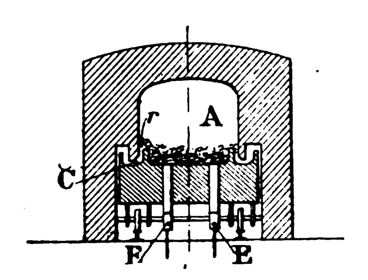


Fig. 23. — Coupe transversale du four Tharaldsen.

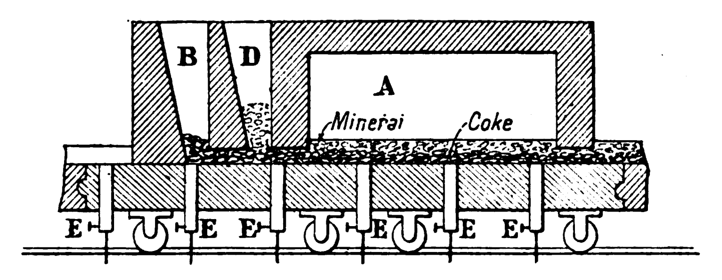


Fig. 24. — Four Tharaldsen à résistance pour le traitement du minerai de zinc.

Il faut alors briser la couche superficielle d'alumine et brasser le bain.

Un procédé très pratique pour éviter l'emballement est celui employé par la Société Rochette frères, qui applique, à des instants convenablement choisis, un courant alternatif aux bornes des cuves. La fréquence, la tension et l'intensité de ce courant doivent naturellement être déterminées d'après les caractéristiques de l'installation.

Nous reproduisons le schéma du dispositif qui fait l'objet du brevet 541.587 du 2 février 1921. Le désemballement s'effectue ici à la première cuve. La source de courant est un alternateur alimentant le primaire d'un transformateur qui comporte plusieurs prises. La cuve est reliée au secondaire (fig. 22).

Fabrication du zinc. — Nous ne parlons pas du zinc électrolytique dont la fabrication sort de cette étude. On réduit les minerais d'oxyde au four électrique primaire par le charbon. On volatilise ainsi le zinc dont les vapeurs sont condensées dans des appareils appropriés. On réduit de la même façon les minerais sulfurés.

Un four récent a été construit par Tharaldsen (brevet français n° 543.796) pour le traitement des minerais de 2 mc. Il est du modèle à résistance. Il mérite une description particulière en raison de l'ingéniosité du dispositif.

La chambre A comporte à la partie inférieure des ressauts correspondant à un canal et rempli de terre cuite broyée dans la sole qui est constituée par une file de chariots roulant sur des rails (fig. 23 et 24).

Par les gueulards de chargement B et D, on envoie sur la sole une couche de coke que l'on recouvre ensuite d'une couche de minerai. Les électrodes E effectuent le chauffage.

Fabrication du fer et de ses dérivés. — Les opérations de l'électrosidérurgie sont les suivantes :

a) Alimentation d'un four en matières premières constituées par du minerai, des déchets de toutes sortes telles que riblons, battitures, tournures, etc ;

2) Fusion par chauffage électrique et maintien de la température pendant un temps suffisant pour que puisse s'effectuer l'élimination des impuretés : c'est l'affinage.

Ces impuretés sont oxydées surtout par la scorie qui surnage. Comme après l'affinage il peut rester en dissolution de l'oxyde de fer nuisible aux qualités du métal, on opère la désoxydation avec des produits spéciaux, tels que ferro-silicium, ferro-manganèse, silico-aluminium, etc.

De plus, la qualité du métal que l'on désire obtenir nécessitera une certaine proportion d'autres corps (carbone, manganèse, nickel, etc). On devra considérer que les réductions effectuées contribuent à entretenir la température du bain à une

valeur un peu supérieure à 1.500° parce qu'elles sont exothamiques. Elles sont localisées dans la région de contact entre le bain et la couche de scorie. C'est pour cette raison que dans certains fours on agite le bain pour activer cette opération.

En opérant la fabrication de l'acier au four électrique, l'absence d'atmosphère oxydante permet de pousser très loin l'affinage. De plus, le procédé est économique puisque pour fondre et raffiner une tonne d'acier, il suffit d'environ 850 kw h., suivant M. Keller. Le dernier procédé, mis au point par M. Keller est le suivant :

Les déchets de fer et d'acier sont mélangés à un laitier basique exempt d'oxyde de fer et à du charbon. On les soumet à la fusion désulfurante dans un ou plusieurs fours électriques alimentant un four finisseur. Lorsque le métal arrive à ce four finisseur, sa teneur en carbone est supérieure à celle que l'on recherche. Il en résulte que l'on peut terminer plus rapidement les opérations de mise au point.

En Suède, on emploie le four inventé par Kjellin et Benediks (fig. 25). Il est constitué par un bloc annulaire en matière réfractaire. Ce bloc est percé d'un canal circulaire qui, lorsqu'il est rempli de métal, forme le secondaire d'un transformateur dont le primaire est alimenté directement à 3.000 v. Comme il n'y a pas d'électrodes, l'acier obtenu est très pur. Le modèle le plus récent permet de traiter 1.800 kg. de matière par opération et la production annuelle est de 15.000 tonnes.

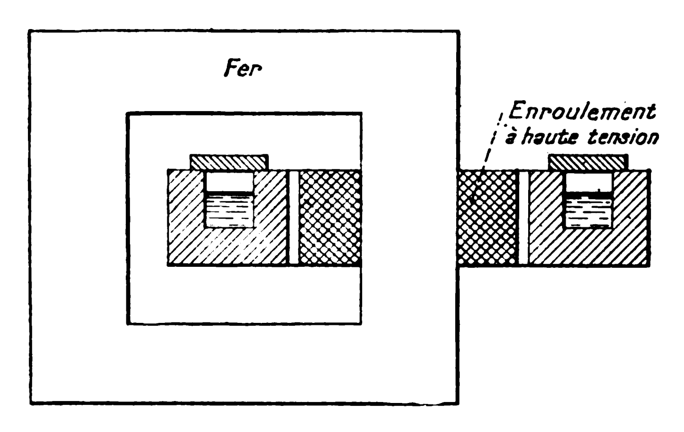


Fig. 25. — Fours suédois de Benediks et Kjellin.

La fabrication des divers ferros a été facilitée par l'emploi du fer électrique. Le ferro-silicium par exemple, ne s'obtient que très difficilement au haut fourneau ordinaire lorsqu'on dépasse une certaine teneur. Au contraire, on en prépare au four électrique qui atteignent des titres de 80 %. On peut traiter des mélanges de quartz et de déchets de fer ou partie du minerai de fer en ajoutant au tout du coke ou de l'anthracite. Une tonne de ferro-silicium à 30 % exige environ 3.500 kw h.

Le ferro-chrome se prépare au four électrique par le procédé de M. Golschmidt. On traite un mélange de minerai de chrome, d'anthracite et de chaux. Aux usines d'Albertville on ajoute un peu de bauxite pour faciliter la fusion du laitier. Le produit obtenu contient 60 % de chrome.

La sole du four est en minerai de chrome et le laitier employé est de la chaux hydraulique.

Quant au ferro-tungstène, on le prépare en traitant au four électrique un mélange d'anthracite, de déchets de fer et de tungstate naturel double de fer et de manganèse appelé aussi Wolfram. On obtient un produit à 80 ou 85 % de tungstène.

Fabrication du diamant. — Le four le plus récent est celui de M. E. Guynot de Boismenu (Brevet 531.091 du 17 février 1921). Il opère par électrolyse des carbures métalliques alcalins ou alcalino-terreux à très haute température et obtient des cristaux de diamant à l'anode.

Nous représentons en figure 26 une coupe de ce four. Au centre, un creuset C en charbon graphité de 2 à 3 cm. d'épaisseur, contient le bain de cabrure de calcium en fusion. Des tubes *t* très réfractaires en magnésie servent de conduites aux électrodes. L'excédent du bain de fusion est reçu par une enceinte annulaire A au moyen de deux ajutages de /2 à 3 cm. de diamètre. On isole le creuset, les électrodes et l'enceinte annulaire par un mélange tassé de charbon et de chaux en poudre qui constitue une coque dure isolante après un certain temps de fusion. On emploie une tension de 30 à 35 v. et une intensité de courant de 3,5 ampères par centimètre carré.

Fabrication du carbure de calcium. — Le carbure de calcium est le premier corps que l'on ait réussi à préparer industriellement au four électrique. On traite un mélange de chaux et charbon ou un mélange de carbonate de chaux et de coke qui sont concassés en fragments de la grosseur du point.

Les fours employés sont le four Rathenau et le four de l'Usine de Clavaux. Le premier est constitué par deux trémies réfractaires intérieures l'une à l'autre coaxiales. Le fond de la trémie extérieure est en charbon : c'est une des électrodes. La deuxième électrode est placée dans la trémie intérieure. Les gaz se dégagent dans l'espace annulaire compris entre les deux trémies (fig. 27).

Le four de l'usine de Clavaux (fig. 28) est constitué par une maçonnerie B et une cuve de fer A formant fond. Le courant électrique entre la cuvette de fer et l'électrode inférieure est assurée par une masse de plomb coulé C. Entre l'électrode inférieure et la paroi du four, on donne un mélange de charbon concassé et de brai. On monte l'appareil sur un chariot qui permet de le déplacer commodément. Ce tour absorbe une puissance de 200 à 350 kw. avec une intensité de 9.500 à 10.000 ampères.

Dans ces systèmes de four, il y a usure rapide de l'électrode supérieure. L'électrode inférieure qui est dans le bain s'use moins vite. Dans le but d'éviter cet inconvénient, la Société des Carbures métalliques a disposé les deux électrodes horizontalement dans la partie inférieure de la masse même du four. Il en résulte que les deux électrodes restent à l'abri de l'air. Cette disposition permet de fermer le four en vue de la récupération de l'oxyde de carbone pour son emploi ultérieur.

Nous avons vu, que dans les fours à électrodes verticales, on prévoit un dispositif qui permet de régler la tension de façon que la puissance absorbée reste constante. Ici, il ne peut être question d'un pareil réglage. On fait alors varier la tension par prises multiples sur le primaire et par commutateur spécial ne coupant pas le circuit.

Fixation de l'azote atmosphérique. — Il est facile de se rendre compte de l'orientation des perfectionnements en exposant très rapidement la théorie de la fixation de l'azote de l'air sous forme de composés nitrés. On effectue d'abord la combustion de l'azote de l'air sous l'action de l'arc électrique. Il se forme alors du bioxyde d'aeote et l'on a :

$$2\ AzO + 20 = (Azo^2)^2$$

Ce corps traité par l'eau donne :

$$2\ Azo^2 + H^2O = Azo^3H + Azo^2H$$

Azo^2H se décompose très facilement vers 60°.

$$2\ Azo^2H = Azo^2 + Azo + H^2O.$$

Finalement, Azo^2 et Azo donne Azo^2H nitrique.

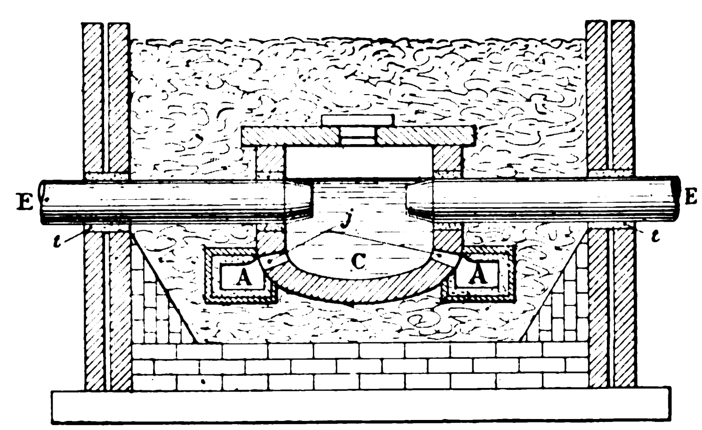


Fig. 26. — Fours de fabrication des diamants. C, creuset au charbon graphité ; *t*, tubes réfractaires de magnésie ; E, magnésie ; A, enceinte annulaire ; J, ajustage.

On voit donc qu'il faut refroidir énergiquement et soustraire les produits formés à l'action des températures intermédiaires. Or, dans les procédés employés jusqu'ici, on obtient un refroidissement en opérant avec un excès d'air.

Il en résulte que la concentration en AzO est de l'ordre de 1 à 1.5 pour cent.

Le brevet français 516.431 de la Société Élektrochemische Werke a pour but d'exposer une méthode permettant d'obtenir une concentration de 2,5 %.

On produit l'arc dans la chambre en maçonnerie réfractaire (fig. 29). L'air est admis par un tuyau annulaire A muni de tuyères. Il en résulte un tourbillonnement. Dans le ciel du four on a disposé un tuyau T à paroi mince en métal que l'on refroidit par circulation d'eau. Le gaz s'échappant à une vitesse de plusieurs centaines de mètres à la seconde à une température de 1.200 à 1.500° C.

Rôle des fours électriques dans le traitement thermique des métaux

Dans ce qui précède, nous avons envisagé le rôle du four électrique au point de vue de la fusion des divers minerais ou alliages. Parallèlement à cette utilisation, il en existe une autre qui n'est pas la moins importante et qui constitue le traitement thermique des métaux.

En particulier, le traitement thermique des aciers joue un rôle considérable dans la mécanique moderne. Il est évident en effet que les économies réalisées dépendent directement de l'emploi d'outils ou de pièces d'une qualité supérieure. Or, cette qualité résulte du traitement thermique dont le but est de changer, dans une certaine mesure, les propriétés physiques de l'acier.

En élevant une pièce à une certaine température, on produit un changement dans sa forme puisqu'on augmente son volume et qu'on détermine un allongement suivant certains axes.

D'autre part, on produit des changements dans la structure chimique des éléments qui composent l'acier lorsque la température atteint un certain degré. Ce sont les changements effectifs de la trempe. Suivant la durée du refroidissement, les changements de structure chimique seront temporaires ou permanents.

Les meilleurs résultats seront donc obtenus en employant des traitements thermiques correspondant à chacune des variétés de l'acier. Le traitement d'une pièce variera par conséquent d'après les conditions suivantes : *a*) nature de l'acier qui le compose ; *b*) forme de la pièce ; *c*) emploi de cette pièce.

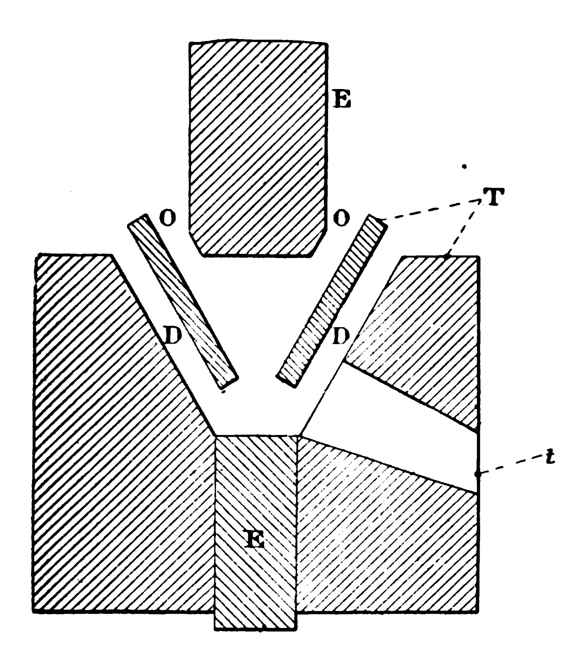


Fig. 27. — Schéma du four électrique Rathenau.
T. hernies réfractaires ; *t*, trou de coulée ; E, électrodes ; D, départ des gaz ; O changement.

Lorsque ces conditions seront bien précisées, il y aura trois facteurs à observer pour leur réalisation : 1° Qualité de la chaleur ; 2° Uniformité ; 3° Degré de température. Dans la pratique, il est difficile de produire une chaleur d'intensité exacte, sans détériorer la qualité des pièces par la présence de flamme, gaz de combustion, etc. En supprimant ces défauts, on améliorera la qualité de l'objet fini.

Le facteur température doit être soumis à un contrôle absolument précis et souple. Jusqu'ici, le seul moyen de produire la température voulue a été la combustion de diverses matières telles que gaz, huiles, charbon, bois, etc. Les désavantages de ce système sont connus. Le feu de forge, par exemple, est suffisant pour chauffer l'acier seulement, mais il ne peut

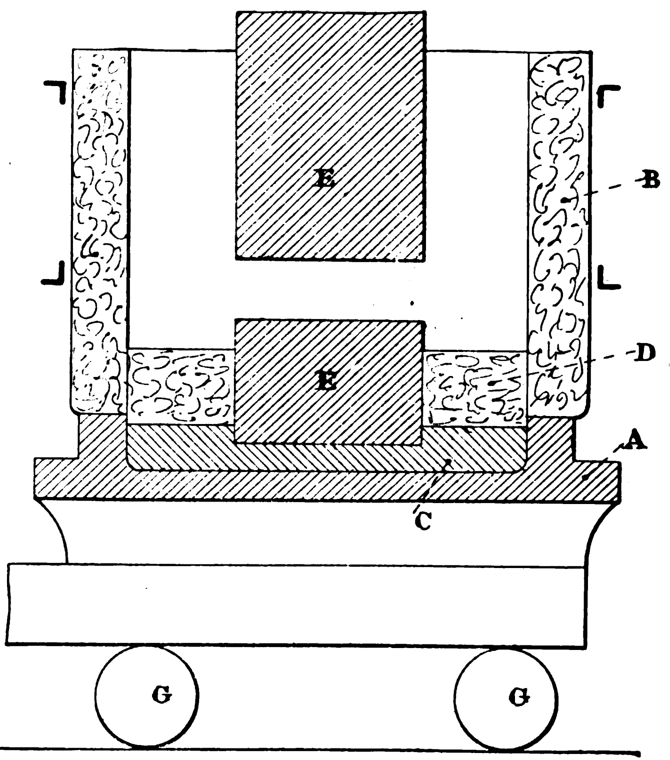


Fig. 28. — Fours de l'usine des Clavaux ; B, maçonnerie ; A, cuve de fer ; C, matte de plomb ; E, électrodes ; D, mélange de charbon et de craie ; G, godets des chariots.

être question de lui demander la qualité de la chaleur, l'uniformité de température ou la possibilité de contrôle. Pour obtenir la température nécessaire, il faut que le carbone contenu dans la houille se combine avec l'oxygène de l'air. Le résultat est une flamme très oxydante dont l'influence sur l'acier ne peut être que néfaste. On est donc amené à brûler du coke, mais le moyen n'est pas parfait.

Dans les fours utilisant les gaz ou les huiles comme combustible, la combustion ne supprime pas l'oxydation. Les aciers traités peuvent d'ailleurs être affectés, soit par l'air atmosphérique qui circule dans le laboratoire du four, soit par l'air fourni par le soufflage, soit par les gaz dont la combustion est incomplète. Dans certaines conditions, l'oxygène a une grande affinité pour l'acier et l'attaque plus rapidement s'il est humide ou chauffé. Lorsque l'acier est chauffé à une haute température, l'oxygène pénètre dans les pores de la masse dilatée où il forme des bulles qui réduisent la cohésion des molécules du métal.

L'oxygène existe en quantité assez minime dans la plupart des cas, mais il ne faut pas oublier que 0,05 % d'oxygène correspondent à 0,22 % d'oxyde de fer, ce qui a comme conséquence une réduction matérielle très importante des qualités physiques de l'acier.

L'azote a également une grosse influence sur l'acier ; pratiquement il en augmente beaucoup la fragilité en pénétrant dans les pores de l'acier dilatées par la haute température. La décarbonisation est sans doute due à l'azote qui est emprisonné dans l'acier et qui se combine avec le carbone pour former du méthane. Les fours à combustion contiennent en outre des hydrocarbures qui rendent impossible l'empêchement de la carburation de l'acier. Il en résulte que certaines parties de la pièce à traiter seront carburées davantage, d'où il résulte une grande variation dans la dureté.

Dans le four électrique, l'absence de combustion permet de supprimer l'oxygène. De plus la cheminée d'évacuation

de la fumée et des gaz de combustion devenant inutile, il n'y a plus de circulation d'air atmosphérique. Le moufle du four forme une chambre isotherme entièrement fermée.

Il en résultera que l'absence d'air supprimera les effets d'oxydation, d'exfoliation, de décarbonisation, d'écaillage qui sont dus principalement à l'oxygène et à l'azote.

La Société des Industries Thermiques emploie des résistances métalliques pour les fours dont la température ne doit pas dépasser 1.100°. Pour des températures plus élevées, elle adopte la résistance en charbon. A haute température, en effet, l'influence de l'oxygène, du carbone et des autres éléments qui attaquent le fer est très grande. Le gros avantage de la résistance en charbon est d'absorber tout l'oxygène atmosphérique qui peut éventuelement s'introduire dans le laboratoire du four par la porte d'entrée.

Il en résulte que l'on peut obtenir dans la chambre de chauffe une atmosphère réglable à volonté par des dispositions conve-

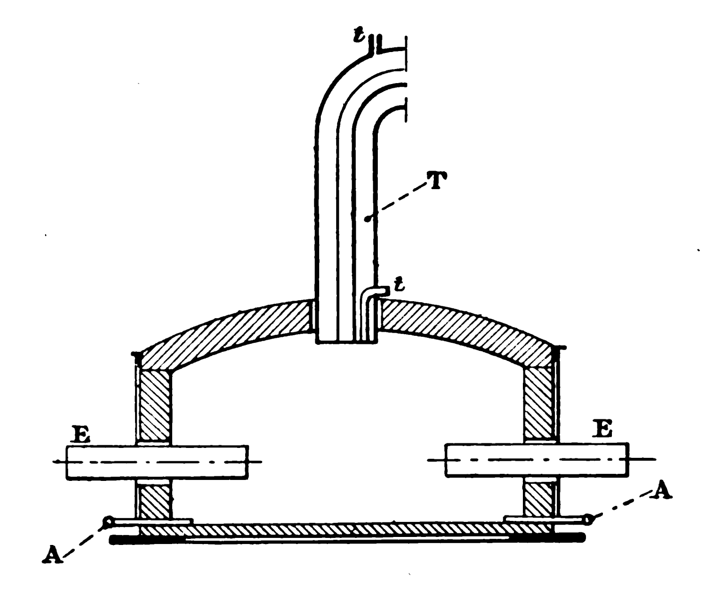


Fig. 29. — Four électrique pour la fixation de l'azote ; A, tuyau annulaire d'air muni de tuyères ; E, électrodes ; T, tuyau de refroidissement; *t*, arrivée d'eau ; *t 1*, sortie d'eau.

nables dans l'ouverture de la porte et dans l'arrivée du four. La porte est généralement du système à guillotine, ce qui permet l'ouverture progressive. A l'arrière du four, on ménage un trou de tirage pourvu d'un obturateur réglable qui est généralement le trou réservé pour l'introduction de la canne pyrométrique. Par conséquent, en soulevant légèrement la porte et en ouvrant l'obturateur, on détermine un faible courant d'air qui vient contrebalancer la tendance d'absorption d'oxygène de la résistance.

Les conditions atmosphériques peuvent donc être nuancées et il en résulte un réglage facile et absolu de la qualité de la chaleur. D'autre part, les variations de la température sont fonction de la résistance du conducteur et de l'intensité du courant.

La question de la détermination, de l'obtention, du réglage et du contrôle de la température est donc résolue par le four électrique, non seulement avec facilité, mais encore avec sûreté.

On peut donc résumer comme suit les avantages du four électrique : température uniforme et par conséquent chauffe uniforme des pièces à traiter, atmosphère réductrice, réglage à volonté, absence d'oxygène et d'azote, absence de tout gaz de combustion, réglage mathématique de la chauffe à la température désirée sans aucun danger possible de surchauffe, contrôle facile de la température, facilité de fonctionnement et d'entretien, suppression des radiations et des dispersions de chaleur et de gaz qui vicient l'atmosphère ambiante et incommodent les opérateurs, suppression de manipulation, de manutention et d'entretien inhérents à la consommation des gaz combustibles, suppression des souffleries d'air, simplicité d'installation, propreté absolue des locaux, économie d'usure des organes du four, rapidité d'allumage.

Le traitement thermique n'est plus un tour de main. Il devient une méthode de travail courante à la portée de tous les ateliers.

Fours électriques pour températures jusqu'à 1.100°. — La Société des Industries thermiques a conçu, pour les températures allant jusqu'à 1.100°, un four électrique à moufle type « Ta » chauffant par radiation à courant sous basse tension. Le réseau de résistances est disposé contre la paroi intérieure du laboratoire chauffant par simple radiation une enceinte isotherme à enveloppe calorifuge pour éviter toute déperdition de chaleur.

Cette disposition offre de multiples avantages : le four proprement dit comporte un massif épais, réfractaire dont les parois intérieures ont des rainures longitudinales au fond desquelles sont disposées les résistances. La solidité de ce massif est donc très augmentée et son isolement est beaucoup plus facile. La résistance ne chauffe qu'à une température légèrement supérieure à celle que doit recevoir la pièce à traiter. Sa durée est donc beaucoup plus longue et la consommation d'électricité est moindre. Le remplacement des éléments de chauffage, qui sont visibles, se fait sans difficultés et sans aucun démontage.

La résistance chauffante est constituée d'un alliage spécial nickel-chrome extra-pur qui offre une grande durée et résiste pendant la chauffe à l'oxydation. Ces éléments sont fabriqués en fil de plusieurs millimètres de diamètre qui peuvent supporter pendant longtemps une température très élevée. La grande section permet en outre l'emploi du courant à très basse tension et à une très grande intensité, en travail normal, ce qui, avec la durée et l'économie, assure l'obtention des hautes températures. La rigidité de l'élément rend possible l'interchangeabilité presque instantanée.

Le réseau de résistances est composé d'une série d'éléments ayant la forme chacun d'une épingle à cheveux. La partie fermée de l'épingle est placée en avant, du côté de la pointe, et la partie ouverte vers l'arrière. Les extrémités de chaque unité sont reliées avec l'unité voisine formant ainsi un circuit fermé tout autour de la chambre de chauffe pour la circulation du courant. Il résulte de cette disposition qu'un élément neuf peut être mis en place en quelques instants.

Ces fours fonctionnent sous des tensions variant de 10 à 55 volts suivant les dimensions. Le réglage se fait par réhostat pour les fours de petites dimensions, soit par transformateur pour les autres.

Four électrique chauffant par radiation directe jusqu'à 1.400°. — Les fours sont destinés à l'obturation industrielle des hautes températures nécessaires au traitement des aciers rapides. La figure 30 en représente la coupe schématique. La chambre de chauffe M est en matière réfractaire silico-alumineuse. Deux ouvertures sont ménagées dans la sole pour recevoir les résistances en charbon ou éléments chauffants.

La surface intérieure du laboratoire est recouverte d'un revêtement pour la protéger contre la haute température radiée par les charbons. Une ouverture P est prévue dans le fond de la chambre pour l'introduction d'une canne pyrométrique aux fins de contrôle.

Les éléments de chauffe R sont placés de chaque côté de la chambre et sont composés d'une série de plaques en charbon assez minces. Ces deux rangées d'éléments sont connectées à leur partie supérieure par un certain nombre d'autres plaques en charbon T beaucoup plus épaisses. Les éléments R reposent sur le bloc de graphite B, qui leur transmet la pression communiquée par les électrodes de graphite E au moyen des vis S raccordées avec l'enveloppe du four en plan incliné et terminées par les emboîtements C sur lesquels sont branchés les câbles électriques.

Dans le but de les protéger de l'air, les électrodes sont revêtues d'une couche réfractaire qui est maintenue par une mince toile d'amiante dans la partie qui dépasse la carcasse du four. Les emboîtements C sont en bronze et possèdent un système de circulation d'eau pour leur refroidissement lorsque le four est en fonctionnement. L'isolement I consiste en une grande quantité de cellules minuscules, séparées l'une de l'autre par des molécules de silice pratiquement pure. La silice ainsi préparée est placée entre le corps réfractaire du laboratoire et la carcasse en tôle du four. Ce genre d'isolement diminue

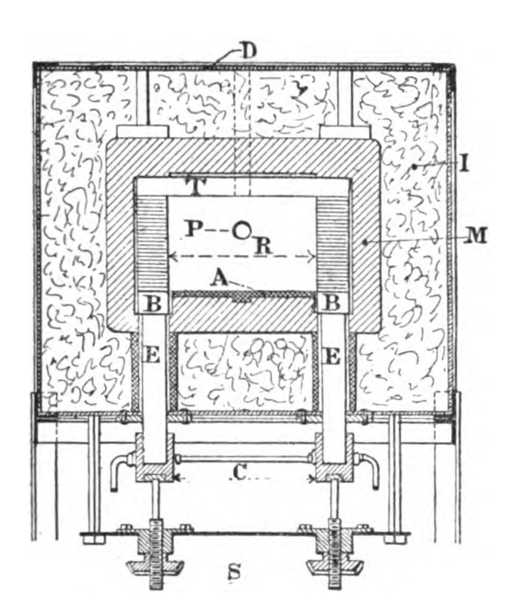


Fig. 30. — Four électrique chauffant par radiation directe jusqu'à 1400°. M, chambre de chauffe en matières réfractaires, R, éléments de chauffe en charbon ; T, plaques de connexions en charbon ; B, bloc de graphite, E, électrodes de graphite ; S, vis de pression ; C, emboitements ; I, isolement.

les radiations de chaleur, d'où économie de courant et suppression d'une température ambiante trop élevée qui rend gênantes et inconfortables les conditions de travail. Le réglage de la température se fait en variant la pression des plaques en charbon l'une contre l'autre.

Ce four, type TCa se fait en deux dimensions dont les puissances sont respectivement de 15 et 30 kw.

Il existe une variante type TCb destinée au traitement thermique des outils longs et minces tels que forets, tarets, alésoirs, broches, etc. On peut ainsi suspendre les outils de cette nature verticalement dans le but d'éviter la déformation et le gauchissement.

La Société Electro-Thermique construit également un four électrique type TCc chauffant par conduction jusqu'à 1.800°. Il est identique dans sa construction et son fonctionnement aux tours de la série TC. Il est toutefois calculé pour atteindre une température de 1.700° afin de permettre la fusion de tous métaux et alliages qui peut être atteinte en trois heures environ.

Contrôle de la température. — Le moyen le plus économique de contrôle de la température est constitué par les montres fusibles de Seger. Ce sont des pyramides triangulaires tronquées, formant une série de silicates ou de mélanges de silicates convenablement choisis dont les points de fusibilité croissent régulièrement. On les place debout sur une petite plaque réfractaire en choisissant les numéros voisins de la température à mesurer. En les observant de temps en temps, on se rend compte de la marche du chauffage d'après celles qui se sont effacées.

Conclusion. — Cette étude n'a pas la prétention d'être complète, le sujet traité étant extrêmement vaste. Elle montre toutefois que les perfectionnements à apporter à cette branche de l'industrie électrique sont nombreux et qu'une voie nouvelle est ouverte par le four d'induction à haute fréquence.

Francis Annay,
Ingénieur E. S. E.



VARIÉTÉS

La Circulation dans les Villes Américaines

La question de l'embouteillage des rues dans les grandes villes est de première importance aux États-Unis. Non seulement le chiffre de la population a passé de 76.000.000 en 1900 à 110.000.000 environ aujourd'hui, mais le pourcentage d'habitants des villes a passé de 46 % il y a vingt ans, à 51 %.

Il ne faut pas en déduire que l'ensemble de la population vit dans des quartiers surpeuplés ; s'il est évident que la majorité des habitants s'est portée vers les villes, il faut ajouter qu'elle s'est installée de préférence dans les quartiers de banlieue placés sous l'administration directe de la grande ville ou formant une série de communes.

La population de la « plus grande New-York » et de la région environnante qui s'étend sur un rayon de 80 kilomètres s'est considérablement accrue en 10 ans tandis que le nombre des personnes vivant sur l'Ile Manhattan, centre même de la ville, où se trouvent Broadway, Fifth Avenue et Wall Street a diminué.

Cette préférence marquée de la grande majorité pour la banlieue dégorge les quartiers surpeuplés du centre des villes et permet aux familles de posséder leurs propre maison, jardin et garage, mais aggrave les difficultés du problème de la circulation.

Il devient en effet évident que la masse de la population se déplaçant vers une banlieue éloignée il faut pourvoir à ses besoins, la transporter de son domicile au lieu de travail et lui apporter les vivres nécessaires à son entretien.

Outre ce mouvement vers l'extérieur il faut naturellement s'occuper de la circulation à l'intérieur des villes. Les distances entre les points habités et les centres d'affaires sont si grandes qu'il est impossible de les parcourir à pied. D'un autre côté il ne faut pas délaisser le transit. Pour assurer d'une façon normale la marche du trafic journalier intense, les villes américaines ont à leur disposition trois moyens de transport :

Les lignes électriques (aériennes, souterraines et tramways) ;
Les voies ferrées à vapeur (pour les grands parcours) ;

L'automobile (autobus, taxis, camions, voitures particulières).

Dans certaines villes situées sur les grandes voies fluviales les bateaux sont comptés au nombre des moyens de transport. La question des ports s'ajoute aux problèmes de la circulation. Dans l'ensemble, cependant, l'électricité, la vapeur et l'automobile sont les principaux facteurs de la circulation urbaine, et l'étude de leur développement fait l'objet primordial des préoccupations des municipalités.

Au premier abord l'automobile semble être la cause des difficultés de la circulation moderne. De 13.800 voitures et camions que l'on comptait en 1900 le nombre dépasse aujourd'hui 12.000.000. Dans la plupart de nos grandes villes il y a plus de 400 voitures par kilomètre carré. Mais la véritable cause de l'embouteillage des rues ne dépend pas seulement de l'abondance des automobiles, mais surtout de ce fait qu'un plus grand nombre de personnes et de marchandises se déplacent sur la même surface qu'au temps passé. Le transport automobile n'est dont après tout qu'un moyen de déplacement et un facteur d'embouteillage.

Des efforts sont tentés dans certaines villes pour supprimer les lignes aériennes qui occupent trop de place dans les avenues. Les tramways sont aussi considérés comme surannés à cause de leur voie fixe et les gares de marchandises situées au centre des villes amènent un engorgement des artères les plus importantes. Nous ne discutons pas sur les avantages que peuvent présenter ces divers moyens de locomotion, nous constatons simplement qu'ils contribuent tous à l'embouteillage de nos rues et que bien des progrès seront encore à réaliser avant qu'on puisse utiliser des moyens de transport qui rendraient la circulation des personnes et des marchandises plus rapide et plus efficace.

Au premier rang des moyens de locomotion se placent les transports mus par l'électricité. Ceux-ci ont un bel avenir. Des ingénieurs compétents prévoient que nos chutes d'eau pourront fournir de la force hydro-électrique à un prix beaucoup moins élevé que le charbon nécessaire aux locomotives. Dans les villes nous avons vu apporter de rapides modifications aux réseaux électriques. Les lignes aériennes semblent déjà appartenir au passé. New-York, Chicago et Boston s'en servent encore, mais leur usage devient de moins en moins fréquent. New-York a bien fait construire des lignes aériennes dans le courant de ces dernières années, mais seulement à titre provisoire et d'une façon préalable pour permettre la construction de lignes souterraines. Le bruit, l'assombrissement des rues, l'obstruction causée par les colonnes ont rendu le système aérien défectueux dans les conditions actuelles du trafic.

Les lignes souterraines semblent être le moyen le plus efficace pour transporter un grand nombre de voyageurs au maximum de vitesse. Le métropolitain de New-York a 41 kilomètres de longueur; il a plusieurs embranchements et transporte la plus grande partie des voyageurs urbains. Mais son service est insuffisant; un parcours de 28 minutes en temps normal demande 50 minutes aux heures d'affluence. La création de nouvelles lignes souterraines est un besoin urgent, mais c'est le prix de revient qui nous arrête. La ville de New-York est arrivée à sa limite d'emprunt et le montant des capitaux que devraient fournir ses habitants est trop élevé pour rendre possible l'exécution des travaux. Cet état financier presque général constitue le principal obstacle à la construction de lignes souterraines dans d'autres villes. Boston en a un petit nombre. Chicago possède pour le transport de ses marchandises une voie souterraine de 105 km. qui réunit toutes ses gares. Cette voie diminue le trafic lent à travers les rues de la ville et constitue un progrès que nous souhaitons voir réaliser partout ailleurs.

Virtuellement, toutes nos villes ont un important réseau de lignes de tram. La plupart de ces lignes furent construites avant 1910. Dans l'ensemble les Compagnies de tramways ne construisent pas des prolongements dans la banlieue mais complètent leur service à l'aide d'autobus. Soixante compagnies de nos villes ont déjà eu recours à ce moyen. A Newburgh, N. Y. la compagnie locale des trams a renoncé complètement à l'exploitation de ses lignes et s'est mise tout entière dans l'entreprise d'autobus. Nous pouvons nous demander jusqu'où ira ce mouvement, mais il est probable que dans l'avenir le tramway ne circulera plus que sur les rues larges où tous les véhicules pourront trouver place.

On s'attend à de rapides changements dans les relations par voie ferrée de nos villes. Le terrain est devenu si coûteux dans les régions surpeuplées que l'on parle dans les compagnies de chemins de fer de déplacer les gares terminus pour les transférer dans la grande banlieue et de créer des dépôts centraux d'échange. Le développement rapide des camions automobiles a rendu cette transformation possible. Cincinnati possède une compagnie de camionnage qui se consacre entièrement au transbordement des marchandises entre huit terminus de chemin de fer. De cette façon, le nombre de voyages nécessaires se trouve considérablement réduit grâce à l'efficacité d'une direction centralisée qui organise les déplacements par un itinéraire prévu à l'avance et veille au chargement complet des voitures.

Le trafic par chemin de fer augmente sans cesse dans la banlieue des grandes villes. Les villages primitivement desservis par des chemins de fer prennent actuellement une extension de plus en plus grande grâce au transport automobile. Dans l'espace de six ans le nombre de voyageurs transportés par la Long Island Railroad Compagnie qui fonctionne à New-York a passé de 50.000.000 à 70.000.000 et la région que dessert cette compagnie a vu augmenter en même temps le nombre de ses automobiles de 11.000 à 41.000.

Mais dans la plupart de nos villes, les transports automobiles présentent la meilleure solution au problème de la circulation et sont l'objet d'études particulières. Cette question a d'ailleurs un caractère particulier, car le développement de l'usage des automobiles est récent, et nos villes ont été construites sur un plan qui ne prévoyait pas la diffusion rapide de ce véhicule, soumis de plus à un contrôle individuel. Les villes américaines désirent avoir de nouveaux boulevards; des travaux ont été entrepris à ce sujet dans beaucoup de villes et s'étendront certainement à toutes nos grandes cités. Nous atteignons un point de l'évolution où nos rues actuelles ne correspondent plus aux nécessités du trafic. Le commerce exige et les besoins d'une population sans cesse accrue réclament de la voirie municipale la création de nouvelles voies.

En attendant, on adopte des mesures transitoires mais avant de nous en occuper il serait bon d'examiner les différentes sortes de transport automobile, les services qu'ils rendent, les conditions favorables à leur essor.

Les camions automobiles sont le salut de nos villes. Sans eux, la ville américaine moderne présenterait l'aspect d'une masse de chariots circulant avec lenteur le long des rues. La livraison à domicile de la plupart de nos marchandises se fait par camion. Il y a 67.000 de ces véhicules à New-York, 21.000 à Los Angelès, 30.000 à Chicago, 16.000 à Cleveland et 14.000 à Saint-Louis. L'économie de temps réalisée dans la livraison sur de petits parcours par camion est assez considérable pour prévoir l'accroissement rapide du nombre de ces véhicules ainsi que celui de la population et des affaires. Le camion, cependant, circule plus lentement que l'automobile et par suite il y aurait intérêt à limiter le parcours des camions sur certaines voies pour dégager ainsi les rues réservées à la circulation des voitures particulières.

L'autobus est la forme la plus simple de notre transport automobile. La ligne d'autobus, administrée ordinairement par le régime des concessions données par la ville et soumise à un contrôle, emprunte un itinéraire spécifié et jouit d'une grande faveur auprès du public. L'accroissement du nombre d'autobus sera considérable dans les dix années qui vont venir. Les autobus de Détroit ont transporté 14.000.000 de voyageurs en 1922 (augmentation de 51 % sur l'année précédente). La Fifth Avenue Coach Company de New-York a transporté 52.800.000 voyageurs dans le courant de la dernière année.

Le fonctionnement des taxis s'est beaucoup amélioré ces dernières années et nous attendons une organisation plus complète encore des Compagnies de taxis. Le public accorde plus volontiers sa confiance aux voitures des compagnies bien organisées, ces dernières, en effet, peuvent assurer des parcours à un prix minimum et apportent un soin particulier dans le choix et la compétence de leurs chauffeurs. Certaines villes demandent que les taxis demeurent à des stations déterminées quand ils n'ont pas de voyageurs. Le taxi libre en circulation rend grand service aux voyageurs qu'il peut recueillir en route, mais un trop grand nombre de ces voitures est un tel sujet d'encombrement, que l'opinion publique est de plus en plus favorable aux stationnements des taxis à des endroits déterminés.

L'automobile particulière rend son propriétaire indépendant, elle est à lui; il peut circuler librement où et quand il lui plaît, et de ce fait le simple citoyen, possesseur d'une auto, est une facture d'embouteillage des rues.

La question de la remise et du garage est une des plus

compliquées en ce qui concerne les voitures particulières. Les tramways et les autobus ont leurs hangars, les chemins de fer souterrains ont leurs voies de garages. Mais il existe un manque d'aménagement pour les voitures que leurs propriétaires voudraient laisser pendant leurs occupations journalières. Les villes américaines ont essayé pourtant de remédier à cette situation, les immeubles nouveaux ont des garages à leur rez-de-chaussée, et des hangars à ciel ouvert pour recevoir des automobiles à des prix modérés. Enfin, on a envisagé la construction de nouveaux garages, et des jardins publics servent à cet usage pendant les heures de travail. A Richmont, Vs., on projette la construction de garages municipaux.

Cette question de transport dans les villes est presque une science moderne. Il faudrait des volumes pour la traiter amplement sur tous ses aspects même les plus importants. Nous n'avons pas la place ici de parler des règlements de la circulation, des mesures prises pour assurer la sécurité des piétons, de la réglementation des garages, des restrictions des chargements, des amendes encourues pour excès de vitesse, etc.; ce sont des détails administratifs. Nous avons tâché simplement d'exposer le problème et d'indiquer quelques-uns des facteurs principaux de sa solution.

La situation présente nous donne de l'espoir pour l'avenir. Trois faits d'ailleurs nous autorisent à être confiants : l'existence d'une telle circulation, signe de prospérité; la solution opérante qui pourra résulter de l'étude de ces problèmes par des ingénieurs de l'électricité, des chemins de fer et de l'automobile réunis; enfin, l'importance donnée par le public à la question des transports.

La guerre a paralysé le développement du commerce. Une grande partie de l'embouteillage actuel est dû à l'impossibilité de réaliser les programmes antérieurs; nous n'avons pu remplacer les voitures hors d'usage et nous avons été obligés de remettre à plus tard la construction de nouveaux tunnels et ponts. Les dix années qui s'ouvrent à nous, espérons-le, verront prendre un développement considérable aux moyens de transports et à leur organisation scientifique.

M. Roy D. Chapin,
Vice-Président de la Chambre Nationale de Commerce de l'Automobile.



QUESTIONS ÉCONOMIQUES

Des Tarifs de Chemins de Fer

Comment ils sont établis. — Leur nature juridique. Conséquences qui en découlent.

Les articles parus jusqu'à ce jour ont eu pour but exclusif d'étudier les sujets d'actualité touchant l'augmentation récente des tarifs de chemins de fer et des frais accessoires qui viennent s'ajouter aux prix de transport proprement dits. Il nous paraît intéressant d'aborder aujourd'hui l'exposé de questions plus générales concernant la tarification ferroviaire elle-même.

En une série d'études, à caractère simple et pratique, nous nous efforcerons d'examiner les règles essentielles relatives à l'application des prix et d'indiquer les difficultés que soulève parfois cette application.

Nous n'avons pas l'intention de passer en revue toutes les questions qui se posent à l'occasion du paiement des prix de transport par chemin de fer; il est certains côtés du problème qui seront volontairement négligés. Nous laisserons dehors de ces études les effets économiques des tarifs et la recherche des règles de taxation qui permettent de trouver une solution satisfaisant tous les intérêts en présence, ceux des industriels et des commerçants, du public et des transporteurs. Ce serait également sortir du cadre que nous nous sommes assigné que d'examiner la meilleure méthode à suivre pour fixer les prix à percevoir. Nous ne nous arrêterons donc pas à l'approbation, à l'homologation des tarifs par l'Administration supérieure des Travaux Publics. Mais avant d'étudier les règles d'application, des prix des tarifs, il nous semble indispensable d'indiquer *ce que sont exactement les tarifs de chemins de fer, en quoi ils diffèrent des prix perçus par un voiturier ordinaire*, en un mot, *quelle est leur nature juridique*. Ici, nous devrons nécessairement entrer dans des considérations quelque peu théoriques; nous nous efforcerons, du reste, de les présenter sous une forme aussi claire que possible.

Aux hommes d'affaires à qui s'adresse cette étude, il semblera peut-être puéril que l'on veuille définir les tarifs. Chacun sait qu'un *tarif* est le *tableau des prix* qu'un commerce, une industrie, une administration se proposent de percevoir pour telles ou telles marchandises, tels ou tels services, telles ou telles formalités qui font l'objet de son exploitation.

Cette définition, donnée par Victor Mittre, dans son traité de *Droit commercial des chemins de fer* (n° 611, page 417), ne s'applique pas exactement aux tarifs de chemins de fer. Un prix de transport ne saurait être assimilé à un prix de vente quelconque, dépendant seulement de la valeur commerciale de la marchandise vendue. Pour l'établissement du prix de transport, il y a lieu de tenir compte de divers éléments, tels que la distance à parcourir, le temps alloué pour effectuer l'opération, le poids et le volume de l'objet transporté, souvent sa nature et sa valeur d'une foule de circonstances enfin susceptibles de modifier les obligations et avantages réciproques que le contrat à intervenir offrira à l'expéditeur et au voiturier.

Aussi, les tarifs de chemin de fer comportent-ils non seulement des *collections de prix*, généralement indiquées aujourd'hui sous forme de *barêmes*, mais encore des *conditions d'application*, toujours détaillées et très précises qui en sont inséparables. Il convient d'ajouter que la stipulation d'un prix en argent n'apparaît pas comme nécessaire à l'existence d'un tarif : la rémunération du transport peut se trouver ailleurs et il est certains tarifs, en effet, qui ne comportent aucune stipu-

lation de prix. Lorsqu'on traite avec un voiturier ordinaire, dont les transports ne sont pas réglés par des tarifs, les conditions du contrat sont débattues de gré à gré entre les parties lontés se sont jointes dans un *accord librement consenti* : les prix à percevoir pour le voiturier dépendent alors exclusivement de cet *accord d'ordre privé.*

Si, par contre, l'on se trouve en présence d'un transport effectué par chemin de fer, les rapports juridiques sont plus complexes. Ici, il n'appartient pas aux parties de déterminer les conditions du contrat et fixer les prix. *Ces conditions et ces prix sont arrêtés à l'avance, sans que les expéditeurs et destinataires aient à intervenir.*

Les unes résultent du cahier des charges des grandes compagnies, des arrêtés et règlements ministériels, les autres, celles notamment qui concernent les taxes à percevoir, se trouvent dans les tarifs proprement dits.

Sans doute, il reste aux expéditeurs la faculté de choisir entre les différents tarifs qui sont le plus souvent applicables à la même expédition : les *tarifs généraux ou les tarifs spéciaux*, ceux-ci désignés communément sous le nom de *tarifs réduits*. (Le *tarif légal* ou tarif du cahier des charges, qui est *le tarif maximum*, ne présente qu'un intérêt théorique.) Mais l'effet de la volonté des contractants se borne à ce choix. Ceux-ci trouvent dans les tarifs des « *types de contrats* » à *accepter* ou à *refuser*. Le contrat se forme par une référence au tarif choisi. Ni les administrations de chemins de fer, ni les expéditions ne peuvent substituer, aux conditions des tarifs, d'autres clauses librement discutées comme dans toutes les conventions. Les conditions du contrat sont offertes par le chemin de fer et acceptées par l'expéditeur, mais les tarifs, qui comportent ces conditions, ainsi que les prix à percevoir, sont antérieurs au contrat et en sont indépendants.

En désignant, dans sa *déclaration d'expédition*, le tarif qu'il entend choisir, l'expéditeur accepte, par cela même, toutes les conditions auxquelles est subordonnée son application. Le chemin de fer est, lui-même, lié par les stipulations de ce tarif. En d'autres termes, *les tarifs dûment homologués*, c'est-à-dire régulièrement homologués, approuvés, après une procédure spéciale, par le Ministre des Travaux public, *forment la loi des parties* qui sont tenues de s'y conformer et ne peuvent contracter valablement dans d'autres conditions que celles qui sont prévues.

Quelle est la nature juridique des tarifs de chemin de fer? Il ne sera pas inutile de l'indiquer, car la plupart des règles d'interprétation des tarifs dépendent de la solution de cette question.

Les tarifs ne sont pas de simples conventions, des contrats privés dans lesquels domine le caractère consensuel. Il serait plus exact et d'ailleurs plus conforme à la jurisprudence de la Cour de Cassation d'admettre qu'ils ont le caractère législatif, qu'ils « *forment la loi des parties* », qu'ils ont « *force de loi* », qu'ils ont des lois et même des lois « d'ordre public ».

Nous dirons cependant qu'à proprement parler les tarifs ne sont ni des contrats, ni des lois. Ce sont plutôt des « *actes administratifs*. Les compagnies ont l'initiative du tarif; ce sont elles qui soumettent des propositions au Ministre des Travaux Publics.

La volonté des administrations exploitantes n'est donc pas moins importante que celle du Ministre pour la validité d'un tarif. Toutefois, si les Compagnies prennent part à l'établissement des tarifs, il ne faut pas perdre de vue que *ceux-ci n'ont d'existence légale qu'après l'approbation minitérielle.* Il n'y a *point de tarif sans homologation*, formalité administrative qui marque le tarif d'un caractère particulier. A défaut d'homologation, l'un des éléments constitutifs du tarif manquerait. On peut donc conclure sur ce point et affirmer que c'est surtout *l'homologation qui crée le tarif et lui confère le caractère d'acte administratif.*

Cette solution, généralement adoptée par la doctrine, n'est contredite qu'en apparence par la Cour de Cassation. Quand celle-ci dit, en effet, que les tarifs ont force de loi ou qu'ils font la loi des parties, elle ne les assimile ni aux lois proprement dites, ni aux conventions, qui, d'après l'article 1134 du Code civil, tiennent lieu de loi à ceux qui les ont faites. La Cour suprême se borne à constater la force qu'ils tirent à la fois de l'approbation ministérielle, de la sanction administrative et du choix des parties. C'est ainsi qu'on peut lire dans un de ses arrêts : « *Les tarifs homologués ont le caractère d'une* « *loi, en ce sens qu'il ne peut y être dérogé par des conventions* « *particulières.* » (Arrêt de la Chambre civile du 2 mars 1908.)

Les conséquences qui découlent de la nature juridique des tarifs s'expliquent donc facilement.

Ceux-ci, nous l'avons déjà dit, sont *obligatoires*. Ce principe, qui commande la solution de presque toutes les difficultés d'interprétation, ne saurait être contesté. L'approbation ministérielle ne se comprendrait pas si des conditions différentes de celles prévues par les tarifs pouvaient être adoptées par les intéressés, usagers et transporteurs.

Les effets de la *force obligatoire* des tarifs sont nombreux; avant de les examiner, il convient de préciser la portée du principe.

En premier lieu, il importe de noter que cette force obligatoire apartient à *tous* les tarifs. Il n'y a pas à distinguer entre les *tarifs intérieurs* et les *tarifs communs* à plusieurs réseaux. De même, aucune distinction ne saurait être faite à cet égard entre les *tarifs proprement dits* et ceux de *factage et de camionnage* concernant la livraison des marchandises à domicile. La force obligatoire sanctionne aussi les *conditions générales d'application* des tarifs, les *tableaux de distance* dressés pour le calcul des taxes, en exécution du cahier des charges.

Par contre, aucune force obligatoire n'est attachée aux *avis* du Ministre des Travaux Public sur l'application d'une disposition d'un tarif ni aux *instructions non homologuées* des Compagnies de chemin de fer.

Si absolu qu'il soit, le principe de la force obligatoire des tarifs souffre quelques dérogations. D'abord, les tarifs ne pourraient point prévaloir contre des textes législatifs ou réglementaires. En outre, leur validité peut être contestée. Les tarifs pourraient être annulés ou leur application écartée, soit parce qu'ils *violeraient un principe de droit*, un *texte législatif* ou *le contrat de concession*, intervenu entre la puissance publique et la Compagnie concessionnaire, soit parce qu'ils seraient *irréguliers en la forme*, à défaut de l'observation des formalités réglementaires de la procédure d'homologation.

Nous examinerons, dans le prochain exposé, les effets de la force obligatoire des tarifs.

M. Lamy,
Directeur de la Ligue de Défense
contre les Chemins de fer.



Revue des Livres



Le travail du bois par les procédés modernes. Tome 1er : **Les bois d'œuvre,** par R. Champly. 1 vol. in-8 broché de 276 pages avec 157 fig. — Prix : 22 fr. 50. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

Ce livre est écrit par un exploitant de scierie qui donne des conseils précis et pratiques dictés par l'expérience. Il faut retenir les chapitres concernant l'abatage et le cubage des bois par les procédés les plus simples ; la meilleure manière de débiter les grumes pour en tirer plus de profit ; l'affûtage des scies aux points de vue technique et pratique. La conservation, le séchage, l'ignitugation des bois, l'utilisation des sciures sont traités avec clarté sans théories inutiles au praticien.

Ce volume est fait pour les commerçants auxquels il donne les moyens d'augmenter les bénéfices de leur exploitation en suivant des méthodes rationnelles qui ont fait leurs preuves partout où elles ont été judicieusement appliquées. Tous ceux qui travaillent le bois le liront avec intérêt et profit.

Conserves alimentaires, par H. Rousset, ingénieur-chimiste (Nouvelle Collection des Recueils de Recettes Rationnelles). 1 vol. in-16 broché de 253 pages avec 62 fig. 1925. — Prix : 13 fr. 50. Desforges, Girardot et Cie, Editeurs.

Des ouvrages consacrés à la conserve alimentaire, les uns sont inspirés de bons principes scientifiques, mais ils ne s'adressent guère qu'à l'industriel ; les autres sont faits pour les ménagères et pour l'amateur, mais ils manquent trop souvent de valeur au point de vue technique. Le volume que M. Rousset vient de publier dans la collection des *Recettes Rationnelles* comble une lacune, car si les formules qu'il donne sont presque toutes applicables en petit, elles sont toujours inspirées des enseignements de la science.

Les méthodes dérivées du procédé d'Appert n'occupent qu'une petite partie de l'ouvrage : on y trouve les plus intéressants renseignements sur les recettes de conservation de viandes par boucanage et enrobage, des œufs par toutes sortes de traitements, des fruits et légumes par dessiccation sur le fourneau de cuisine... Notons en particulier la reproduction des » recettes de guerre », élaborées en 1917 par les officiels services agricoles américains, pour qu'aucun produit du jardin ne soit perdu. Tout cela illustré de croquis, classé méthodiquement, expliqué clairement, répertorié commodément en index alphabétique.

Lignes électriques aériennes à haute tension, par Jules C. Brull. 1 vol. in-16 broché de 66 pages avec nombreux tableaux. Prix : 5 fr. — Desforges, Girardot et Cie, Editeurs.

Ce petit ouvrage traite du calcul des lignes électriques aériennes au point de vue mécanique : calcul des flèches et tension des conducteurs, application aux pylones, emploi des poteaux bois comme supports de lignes. Les exemples numériques qu'il contient rendront service à tous ceux, nombreux aujourd'hui, qui ont à établir des projets de lignes aériennes.

Cours pratique de Forge et de Chaudronnerie, par M. Cabiac, ingénieur des Arts et Manufactures, Bibliothèque d'enseignement technique et professionnel), 1 vol. in-16 de 320 pages, avec 316 figures dans le texte. — Prix : 15 fr. Gaston Doin, éditeurs.

Il a paru indispensable à l'auteur de cet ouvrage, de grouper avec les différents traitements du fer et de l'acier, les notions de géométrie et de tracé nécessaire à la réalisation des divers ouvrages en fer, les procédés de mise en œuvre à froid et à chaud de ces métaux.

Ce volume, très intéressant, permet ainsi à l'apprenti de comprendre et de résoudre les divers problèmes qui peuvent se présenter à lui. Les principales divisions de ce livre sont les suivantes : — Généralités sur le fer et l'acier (classification, propriétés) — Traitement thermique — Notions de Tracé — Forge (travail à la main et mécanique) — Laminage — Etirage — Tôlerie et chaudronnerie — Emboutissage — Soudure autogène — Découpage au chalumeau.

Ce livre s'adresse donc à tous ceux qui, à quelque titre que ce soit, ont à s'occuper du travail du fer et s'intéressent à sa transformation.

Cours pratique de filetage. *Détermination des roues de filetage. Exécution méthodique des vis et des écrous,* par A. Cerles, directeur de l'École de perfectionnement d'apprentissage de la Chambre de Commerce de Dijon. (Bibliothèque d'enseignement technique et professionnel). 1 vol. in-16 de 164 pages, avec 105 figures dans le texte. — Prix : 10 fr. Gaston Doin, éditeurs.

Un nouveau traité de filetage pourrait actuellement sembler superflu. Étant donnée la complexité des tours modernes on serait tenté de croire que toutes les avances des chariots pour la fabrication des vis se font automatiquement.

Or, la grande diversité des pas en usage oblige au calcul et à la détermination des roues nécessaires.

Cet ouvrage a été rendu accessible à tous par la simplicité de sa méthode d'exposition. Il a pour but de faciliter aux tourneurs la détermination exacte des roues nécessaires à n'importe quelle opération de filetage.

Il est précédé de notions élémentaires d'artithmétique permettant à tous les professionnels, avec un minimum de connaissances mathématiques, de résoudre les divers problèmes qui peuvent se présenter au cours de leur travail. De nombreuses applications illustrent les diverses méthodes en usage. De nombreux croquis qui trouvent place au cours des démonstrations faciliteront à tous la compréhension rapide du texte.

Bien qu'il soit plus particulièrement destiné aux apprentis tourneurs et aux élèves des écoles pratiques, il pourra être consulté avec profit par tous et nous le recommandons à tous les ouvriers tourneurs, chefs d'équipe, contremaîtres, pour tous les cas embarrassants qui peuvent surgir au cours de leur travail.

Ce livre a été écrit après de longues années d'enseignement professionnel ; il rendra, nous l'espérons, les plus grands services à tous les professeurs de technologie d'écoles pratiques et professionnelles.

Guide Pratique du Chauffeur d'Automobiles, par René Champly, ingénieur mécanicien, 10e édition (50e mille). 1 vol. in-8 broché de 410 pages et 429 figures. Prix : 20 francs. Franco par la poste : 21 francs. Edit. : Desforges, Girardot et Cie.

Cet excellent ouvrage, dont la première édition fut imprimée en 1903, est connue de tous les automobilistes qu'il a instruits pendant vingt-deux ans. Cette nouvelle édition est au courant des progrès de l'industrie ; des chapitres parfaitement documentés, au seul point de vue pratique, sont consacrés aux freins avant, à l'éclairage et au démarrage électrique, etc. Le code de la route de 1923 n'a pas été oublié.

Rédigé sans prétention scientifique ce livre est certainement le meilleur qui soit pour former un bon conducteur d'automobile.

Le style agréable de l'auteur rend sa lecture facile et met le profane à même de comprendre le fonctionnement et l'entretien de tous les organes de la voiture automobile moderne.

Les conseils sur l'achat des voitures d'occasion et sur la conduite des autos y forment des documents des plus intéressants pour tous ceux qui désirent employer les véhicules automobiles.

L'Industrie des produits chimiques et ses travailleurs, par A. Matagrin. Bibliothèque sociale des Métiers, publié sous la direction de Georges Renard. 1 vol. in-16 de 487 pages avec fig. Prix : 12 francs. Édit. : Gaston Doin.

Ce livre comble une lacune dans l'histoire du travail. De même que le produit chimique fut longtemps négligé par la technologie, les travailleurs qui le préparent, et de qui l'on réclame aujourd'hui d'autres capacités que la vigueur musculaire, n'étaient pris en considération dans aucune monographie. On trouvera dans celle-ci l'historique de la profession et surtout l'exposé des conditions économiques et sociales dans lesquelles elle s'exerce à notre époque.

Les chapitres techniques envisagent tout spécialement les procédés les plus modernes, ainsi que les questions d'aménagement, d'outillage et d'hygiène industrielle.

D'autres problèmes d'actualité, interventions de l'État, organisation des entreprises, laboratoires de recherches, participation aux bénéfices, journée de huit heures, etc., font aussi l'objet de pages substantielles.

Cet ouvrage, qui met en œuvre une abondante documentation française et étrangère avec toutes références utiles, intéressera le grand public soucieux d'orientation professionnelle aussi bien que le personnel des industries chimiques ou pharmaceutiques, et il sera là, pour l'ingénieur social, un *vade-mecum* très apprécié.

Annuaires

Annuaire de la Chambre des Négociants-Commissionnaires et du Commerce extérieur. Édition 1925.

Ce volume contient une documentation très abondante et variée sur la vie économique internationale. Une première partie est consacrée à des statistiques, notices et documents annuels sur le mouvement du commerce extérieur, les variations des changes. La deuxième partie résume l'historique de la Chambre des Négociants-Commissionnaires et du Commerce extérieur. La troisième partie est un répertoire de la production française à l'usage des acheteurs pour l'exportation. La dernière partie enfin contient de précieux renseignements sur les unités de mesure, les monnaies, tarifs de transports maritimes et terrestres, tarifs douaniers, assurances, services postaux et télégraphiques de la France et des pays étrangers.

En résumé, voilà un document indispensable à tous ceux qui veulent étendre leur activité industrielle ou commerciale au delà de nos frontières.

Renseignements et Informations

France et Colonies

L'industrie cotonnière en France en 1924

Le syndicat général de l'industrie cotonnière française vient de publier son rapport sur l'activité de cette industrie au cours de l'année 1924. Il en résulte que depuis 1921 ses progrès sont indéniables, comme quelques chiffres suffisent à en témoigner.

Les quantités de coton brut consommé en France, sont passées de 188.728 tonnes en 1921, à 283.941 tonnes en 1924, accusant ainsi une augmentation de 50 %. Parallèlement, le chiffre total de la production de filés, établi sur la base de nos statistiques mensuelles, est passé environ de 143.000 à 217.000 tonnes, en augmentation de 51 %, et le chiffre de production des tissus écrus s'est élevé également de 8.500.000 pièces environ à 11.500.000, en augmentation de 35 %. De même, le chiffre moyen des ordres mensuels accuse, au cours de la même période, en ce qui concerne le tissage, une hausse de 45 %. Quant aux exportations de fils et de tissus, leur montant a été surtout influencé ces dernières années par les fluctuations de la demande sur le marché allemand, mais il n'en est pas moins intéressant de constater que les chiffres records atteints par nos exportations en 1921 ont été presque retrouvés pour le fil en 1924 (160.000 quintaux métriques) et sensiblement dépassés pour le tissu (671.000 quintaux métriques) ; notons également en passant que la valeur totale de notre exportation cotonnière hors de la France métropolitaine a atteint, en 1924, à peu près le treizième (7,47 %) de la valeur totale des exportations françaises, soit une somme de plus de 3 milliards (3.092.627.000 fr.) dont 76 % environ à destination des marchés étrangers proprement dits.

Parmi les causes qui ont sans doute concouru à cette situation incontestablement favorable, il faut signaler l'absence de difficultés ouvrières sérieuses depuis la fin de 1921, l'effort de reconstruction dans les régions dévastées, la patiente reprise du débouché colonial, et plus récemment la stabilité relative de la valeur du coton qui du début de 1924 jusqu'à mai 1925, s'est maintenu entre 540 et 662 fr., coïncidant avec une cherté relative des produits lainiers.

Il n'en reste pas moins d'ailleurs que l'avenir même immédiat, en raison de la situation générale et des incertitudes tant politiques que financières qui pèsent sur lui, est loin d'offrir exclusivement des perspectives favorables.

Le mouvement des ports maritimes français en juillet

Le nombre des navires entrés dans les ports maritimes français en juillet a été de 4.089 au lieu de 4.130 en juillet ; ils ont débarqué 2.486.100 tonnes de toutes marchandises dont 1.153.100 tonnes de charbon (respectivement 2.538.000 et 928.100 tonnes en juin). Le tonnage charbon a donc augmenté de 225 mille tonnes, mais le tonnage total a néanmoins diminué légèrement (51 mille 900 tonnes). Le tonnage des marchandises embarquées accuse une faible augmentation : 845.000 t. en juillet contre 816.100 en juin ; elle est due principalement à l'accroissement du cabotage national : 194.400 tonnes contre 170.800.

Le commerce et la production des huiles de pétrole en France pendant le second trimestre de 1925.

Les importations d'huiles minérales en France, pendant le second trimestre de l'année 1925, se sont élevés au total à 3.980.929 q. m., au lieu de 4.434.848 q. m. au cours du trimestre précédent et de 3.122.271 q. m. pour le trimestre correspondant de l'année précédente. Il y a donc diminution d'une part de 454 mille q. m. mais augmentation sur 1924 de 858.000 q. m. La diminution porte exclusivement sur les huiles minérales brutes, raffinées et essences. Pour les huiles lourdes il y a au contraire augmentation légère.

Les exportations se maintiennent sensiblement aux taux du trimestre précédent. Elles sont en régression marquée sur le trimestre correspondant de l'année précédente.

Revue des Revues



ORGANISATION INDUSTRIELLE

Comment les usines Ford ont économisé 7,5 dollars par voiture, par George E. Hageman.

Plus de 1.000 hommes sont employés aux usines Ford à Détroit pour la récupération des outils, du matériel et des diverses matières premières et matériaux. Les balayures, dont le poids journalier atteint 3 tonnes, sont triées, ce qui permet de récupérer des outils, boulons, tournures, etc... Le reste sert de combustible. Les déchets de toile sont employés pour faire des sacs, des gaines ; les déchets de ruban remplacent la corde et la ficelle. Les déchets de tapis servent pour emballer les pièces. Les tournures passent à la centrifugeuse ; l'huile qui les imprégnait est ainsi récupérée. L'hyposulfite de soude qui a servi aux photographies ou aux films contient des sels d'argent qu'on précipite et qui sont vendus aux usines s'occupant de l'extraction de l'argent. Un abattoir fournit de la viande aux employés de l'usine : les graisses qui proviennent de cet abattoir sont raffinées et servent pour polir ou finir certaines pièces d'automobile. Une équipe de 6 hommes a pour mission de tirer parti des vieilles briques, maçonneries, plâtras, etc... Elle en retire 6 produits utiles. Ces matériaux sont classés par nature et par grosseur. Ils serviront à l'entretien des routes ou aux réparations des bâtiments, ou aux constructions neuves. Les déchets d'amiante mélangés à différents ciments sont employés comme première couche isolante pour les conduites de vapeur. Les briques réfractaires brûlées sont débarrassées du noir qui les recouvre, broyées et employées pour la construction ou la réparation des fours. Les caisses d'emballage ont été standardisées et le nombre des types différents ramené de 600 à 45, ce qui facilite le réemploi des morceaux de bois. Les pointes sont enlevées. Elles sont arrachées si on peut les prendre avec un outil. Si la tête est cassée et que les deux extrémités sont accessibles, on y branche deux bornes alimentées par du 220 volts 7 ampères ; la pointe s'échauffe, brûle son alvéole. ce qui l'élargit, et se retire alors très facilement. Si une seule extrémité apparaît, on arrive au même résultat avec une lampe à acétylène. Les pièces de bois débarrassées des pointes sont sciées, coupées aux longueurs voulues et employées à nouveau pour faire des caisses ou des boîtes. Les déchets servent de combustible: la sciure de bois est répandue sur les sols humides ou maculés d'huile. Le papier des emballages reçus est conservé, coupé à un format convenable, et utilisé à nouveau. En différents endroits de l'Usine sont placées des boîtes à papier ; d'autres reçoivent les morceaux de pain que les ouvriers jettent, etc... Le tout est récupéré. La Société Ford sort plus de 2.000.000 de voitures par an, l'économie réalisée par la récupération est estimée à 15.000.000 de dollars par an, soit 7,5 dollars par voiture, soit près de 2 % du prix de vente de chaque voiture.

Management and administration, juillet 1925.

L'adoption en Europe des méthodes américaines d'organisation des Usines.

L'Europe se tourne de plus en plus vers les méthodes américaines d'organisation des usines. C'est ce que prouvent les quatre faits suivants, qui se sont succédé en moins de deux ans.

1° En 1923 se tint à Paris la conférence de l'organisation française qui donna une impulsion nouvelle à la tendance déjà très marquée vers l'adoption de l'« organisation scientifique ».

2° En juillet 1924 le premier congrès international de l'organisation eut lieu à Prague, réuni par le gouvernement tchéco-slovaque pour faciliter l'introduction dans ce pays des méthodes américaines.

3° En octobre 1925, se réunira à Bruxelles, patronné par le Roi et le Gouvernement Belges, un Congrès qui étudiera les problèmes suivants : problèmes d'organisation en général, l'organisation de la production, l'approvisionnement en matières premières, le contrôle des prix de revient, l'organisation de la vente, l'organisation du Bureau, l'application des méthodes scientifiques aux services de l'Etat. La réunion de ce congrès est provoquée par la nécessité où sont les industriels belges de réduire leurs prix de revient : la matière première et la main-d'œuvre ne cessent d'augmenter, les commandes se font de plus en plus rares et la concurrence plus serrée ; l'exportation, par suite des tarifs douaniers, devient de plus en plus difficile. La seule solution est une organisation aussi parfaite que possible.

4° Enfin, quatrième indice, la très importante association allemande d'Ingénieurs Vereine Deutscher Ingenieure est en train de faire traduire en allemand « Management's Handbook » (le manuel de l'organisation), « afin, dit-elle, que les ingénieurs allemands acquièrent une connaissance approfondie des travaux et des méthodes des Ingénieurs américains. L'Allemagne éprouve le besoin de perfectionner son outillage et ses méthodes de travail afin d'augmenter sa production et diminuer les prix de revient. Lorsque l'ouvrier allemand, grâce à l'organisation scientifique, aura le même rendement que l'ouvrier américain, le prix de la main-d'œuvre en Allemagne sera le quart de ce qu'elle est en Amérique. (L'ouvrier allemand touche un salaire de un mark là où l'ouvrier américain touche un dollar). Après ces considérations sur les progrès en Europe de la doctrine de Taylor, l'auteur engage ses compatriotes à redoubler d'efforts pour perfectionner sans cesse leurs méthodes et conserver la tête du mouvement.

Management and administration, juillet 1925.

APPAREILLAGE INDUSTRIEL GÉNÉRAL

Découpage de la fonte au chalumeau oxyacétylénique.

M. C. S. Milne, de la Société Milne et Cie à Londres, ayant eu à exécuter le découpage de tunnels, en opérant sous pression, et un certain nombre de travaux du même ordre, croit pouvoir dire qu'avec un matériel et des chalumeaux spéciaux, il est possible d'obtenir le tronçonnage rapide de lourdes masses de fonte.

Après des essais nombreux de chalumeaux de caractéristiques diverses, et des générateurs d'acétylène à diverses pressions, M. Milne a pu mettre sur le marché un type de chalumeau particulièrement puissant, destiné à être adopté par toute bonne firme s'occupant de tels travaux. — Une photographie montre le découpage, en quatre tronçons, d'une jante d'un volant de neuf tonnes, mesurant 10 pouces ½ sur 22 pouces, une nervure centrale portant l'épaisseur à 14 pouces ; le même travail fut exécuté sur 6 volants semblables. Le découpage d'un volant exigea 40 minutes et consomma 540 pieds cubes d'oxygène et 80 pieds cubes d'acétylène. A remarquer qu'il est bon de conduire le découpage de manière à élever le plus vite possible la température de la section à découper ; l'opération s'en trouvant facilitée, et le jet de gaz pénétrant plus profondément. Si l'on prend soin de chauffer péalablement surtout la pièce à découper, l'économie d'oxygène réalisée sera considérable (la précaution est plus utile pour la fonte que pour l'acier). Il est indispensable d'ailleurs que la pression d'oxygène soit maintenue très constante, de façon à pouvoir utiliser la flamme avec un léger excès d'acétylène.

Une condition de l'emploi économique du matériel est qu'il soit portatif ; le générateur utilisé contient 28 livres de carbure ; sa recharge est très rapide. Le chalumeau utilisé est très bien équilibré, et permet un bon contrôle de l'opération. La fente de découpage a une largeur de 3/4 de pouce à 1 pouce. L'opération sur de la fonte, dégage une abondante fumée brun-rougeâtre qui, jusqu'à présent, paraît sans inconvénient pour la santé de l'opérateur. La meilleure pénétration compatible avec le minimum de consommation de gaz semble exiger une forte pression avec un petit jet ; la section de la buse peut varier de 3/32 de pouce à 1/8 ; les pressions correspondantes variant de 150 livres à 90 livres par pouce carré. Au delà de 170 livres de pression, il vaut mieux prendre une buse plus grande ; la consommation d'oxygène est deux fois plus grande pour une coupe de fonte que pour une coupe identique d'acier. La pression d'acétylène doit se maintenir aux environs de 15 pouces d'eau.

Enfin, on constate que le procédé est bien plus économique que le débitage par forage et explosion et incomparablement plus rapide.

Mechanical World, 29 mai 1925.

HOUILLE BLANCHE
APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

Comment augmenter le rendement des turbines hydrauliques, par F. Nagler.

L'auteur montre combien un gain de 2 ou 3 % sur le rendement d'une turbine est intéressant au point de vue économique. Il recherche ensuite

Renseignements et Informations (Suite).

Avril	5.954	tonnes
Mai	5.556	—
Juin	4.988	—
soit au total :	16.498	—

Le mouvement des passagers transatlantiques pendant les sept premiers mois de 1925

Le mouvement des passagers de toutes classes entre les Etats-Unis et l'Europe et vice versa accuse, pour les sept premiers mois de l'année, une forte augmentation comparativement à la période correspondante de 1924. L'accroissement, qui intéresse toutes les catégories de passagers, a été particulièrement sensible pendant le second trimestre, époque au cours de laquelle se placent simultanément la reprise du trafic de tourisme des Etats-Unis sur l'Ancien Monde, et, depuis le contingentement de l'immigration aux Etats-Unis, celle du trafic des émigrants de l'Europe vers le Nouveau Continent. Dans un cas comme dans l'autre, l'augmentation porte principalement sur le trafic des passagers de troisième classe.

Les progrès par rapport à 1924 ressortent donc pour les sept premiers mois à 55.882 passagers pour le trafic d'ouest en est et à 33.879 pour le trafic en sens inverse, alors qu'ils n'étaient, pour les 3 premiers mois, que de 3.755 et 5.897 respectivement.

Par contre, on enregistre un fort recul du mouvement des passagers entre l'Europe et le Canada et réciproquement ; ce recul affecte toutes les classes, sauf celle de 3e, du Canada vers l'Europe, qui accuse un large progrès de 798 passagers.

La diminution a atteint donc 35.480 passagers pour le trafic d'est en ouest et 5.644 passagers pour le trafic en sens inverse.

Les sinistres maritimes en 1924

La statistique des navires perdus, démembrés, condamnés, etc... qui vient d'être publiée par le Loyd's Register, montre que, pendant l'année 1924, la flotte marchande mondiale a subi une diminution brute de 1.016 navires, et de 1.857.679 tx., non compris les navires jaugeant moins de 100 tx. Sur ce total, 777 navires de 1.614.662 tx. représentent des steamers et des navires à moteur et 230 navires de 243.017 tx. représentent des voiliers.

Ces chiffres, comparés à ceux de 1923, indiquent une augmentation de 157.792 tx. en ce qui regarde les steamers et les navires à moteurs, mais une diminution de 16.892 tx. pour les voiliers : l'augmentation nette, en 1924, s'élève à 140.900 tx. Cette augmentation ne provient pas des sinistres, dont le total a diminué de 53.900 tx. pour les steamers et les navires à moteur, mais provient de la grande quantité de tonnage démembrée en 1924, quantité qui n'est pas inférieure à 1.326.134 tx. Le tonnage démembré dépasse de 185.927 tonneaux le chiffre correspondant de 1923, et atteint le chiffre le plus élevé qui ait été enregistré jusqu'ici.

Les navires britanniques démembrés en 1924 représentent un total de 261 mille 575 tonneaux.

La production et le commerce des sels de potasse en France pendant le 2e trimestre de 1925.

La prodution des sels de potasse pendant le second trimestre de 1925 a atteint le chiffre total de 64.138 tonnes de potasse pure au lieu de 81.252 au cours du trimestre précédent et de 59.148 pour le trimestre correspondant l'année dernière. Nous rappelons dans le tableau suivant les chiffres mensuels de production.

Production de potasse (en tonnes)

	Sels bruts	Sels d'engrais	Sels d'engrais	Chlorure	Total K²O
	12 à 16 %	20 à 22 %	30 à 40 %	50 %	
Avril	20.062	38.334	4.569	17.979	22.319
Mai	19.473	30.255	4.540	17.769	20.323
Juin	30.943	30.937	9.579	14.280	21.496
Total	70.478	99.526	18.688	50.028	64.138

les causes de certaines pertes de rendement et décrit les dispositifs qui permettent de les atténuer.

L'admission d'air dans les turbines à réaction travaillant au-dessous de leur charge normale a été utilisée au début pour diminuer le bruit et les vibrations; mais ce dispositif augmente aussi le rendement car il diminue le frottement de l'eau sur les aubages ; une graphique montre le gain qui peut être réalisé : pour une charge de 10 % le rendement passe de 10 à 40 %; le gain est évidemment moindre lorsque la charge augmente. Cette admission d'air est réalisée très simplement par un reniflard commandé par les biellettes du distributeur.

Il faut apporter une grande attention à la réduction des pertes d'eau dans les vannages des turbines à l'arrêt. Les aubes du distributeur doivent être usinées très exactement sur montages, pour assurer l'interchangeabilité. Les dimensions des commandes doivent être très rigides pour que les aubes puissent briser les menus objets qui s'opposeraient à leur fermeture. Toutes les parties doivent pouvoir être sérieusement graissées. Il ne doit y avoir aucune perte à travers les coussinets, la moindre perte provoquant des érosions mettant la partie intéressée hors d'usage.

En ce qui conserne les roues Pelton, les principales pertes sont les suivantes :

1° Perte dans la buse, 2 à 5 % (pour le système à aiguille) ;
2° Perte dans les augets, 5 à 10 % ;
3° Frottements d'air, 2 à 5 % ;
4° Frottements négligeables, mais pratiquement pas réductibles.

On a cherché jusqu'ici à réduire les pertes dans les augets qui actuellement sont les parties les plus parfaites de la machine. L'auteur pense que l'on pourrait réduire les pertes dans la buse et les pertes par frottement d'air. Il pense que les pertes dues à l'aiguille sont telles que l'on devrait supprimer ce dispositif et utiliser un autre système de fermeture ou de réglage.

Les pertes par frottement des roues sur l'air se montent à 3 % pour les dimensions de turbines utilisées pratiquement; on pourrait les réduire en provoquant un vide par aspiration dans le tuyau de fuite, et ceci en plaçant la turbine 4 ou 5 mètres plus haut que le niveau des plus hautes eaux du bief d'aval. On peut objecter que ce dispositif ne serait pas pratique, les gaz dissous dans l'eau rempliraient le vide. Il suffit pour y répondre de prévoir une installation de siphonage avec une chambre à pression réduite où les gaz pourraient se dégager

L. D.

Engineers and Engineering, juin 1925.

Le laboratoire d'essais et de recherches de la Société hydrotechnique de France à Beauvert, près Grenoble, par P. Leroux.

Bien que l'hydrodynamique soit une science entrée depuis longtemps dans le domaine de la pratique, les phénomènes qu'elle met en jeu sont extrêmement complexes et peu connus sous une apparente simplicité. Une des raisons de cette ignorance est due aux difficultés éprouvées à ce jour à procéder à des essais nécessitant des installations d'un prix élevé munies de machines puissantes mettant en jeu des quantités d'eau très importantes.

De telles installations ne peuvent de ce fait être le fait d'un seul industriel. Grâce à des subventions de l'Etat, la Société hydrotechnique de France a pu faire édifier à Beauvert, près Grenoble, un nouveau laboratoire décrit dans cet article.

On peut distinguer 3 parties essentielles dans les installations de ce laboratoire comprenant :

1° Le laboratoire pour étude des machines hydrauliques ;
2° Ensemble de canaux pour l'étude de l'écoulement de l'eau ;
3° Un aménagement spécial pour l'étude des pertes de charge dans les canaux et leurs annexes.

Les 3 parties sont décrites avec indications succinctes sur les recherches effectuées et un cours d'eau est fourni par un lac artificiel approvisionné en eau de source.

En outre des recherches d'intérêt général qui y sont poursuivies, (mesure du coefficient de débit de Hyères de divers profils sous différentes charges par exemple), ce laboratoire, moyennant un barème de redevances destinées à couvrir les dépenses de fournitures de courant et autres, est destiné à servir aux industriels pour leurs travaux personnels avec toutes les conditions de discrétion voulue.

Revue Générale d'Electricité, 8 août 1925.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGES HYDRAULIQUES

La Télévision par sans fil.

La possibilité de rendre les objets visibles à grande distance est un problème qui tente les inventeurs. Une expérience fort intéressante a été faite par M. John L. Baird à Londres. Il a pu faire apparaître sur un écran l'image d'un objet bien éclairé placé dans une pièce voisine sans aucune connexion. Le transmetteur comporte un disque muni de 16 lentilles dont les centres optiques sont disposés suivant deux courbes en spirale. L'objet dont on veut transmettre l'image est disposé devant ce disque et bien éclairé par une lampe. Derrière le disque est une cellule sensible et l'image de l'objet se forme au foyer de la cellule après avoir été réfléchie par les lentilles. Le disque tourne à environ 300 tours/minute et, comme les lentilles sont montées à des distances radiales différentes de l'axe de rotation, il en résulte deux séries de bandes adjacentes d'images qui passent sur la cellule à chaque révolution. Entre le disque porte-lentilles et la cellule sensible, se trouve un disque à rotation indépendante formé d'un certain nombre d'encoches radiales. Il s'en suit qu'il y a interruption des bandes d'images. Chaque élément d'image a évidemment un effet distinct sur la cellule. Celle-ci est reliée à une batterie et les variations de courant causées par les changements de résistance de la cellule sont amplifiées par un amplificateur à trois étages et à transformateurs. Le courant a ainsi une valeur moyenne de 15 milliampères. Pour la transmission à distance, ces courants sont utilisés pour moduler une onde de courant par la méthode habituelle. De plus, le circuit qui est le siège de courants variables est couplé à un autre circuit contenant une lampe au néon. La lumière émise par celle-ci subira les mêmes variations que le courant. On le dirige sur un écran translucide. Entre la lampe et l'écran cun disque à encoches tourne en synchronisme avec le disque porte-lentilles La seule difficulté à grande distance consiste dans l'obtention de cette synchronisation.

F. C.

Engineering, 29 mai 1925.

Contribution à l'étude analytique de l'aimantation par influence, par J. Schwarz.

La théorie de Bohr indique que les 8 éléments dont les numéros atomiques vont de 21 à 28 doivent s'aimanter dans un champ magnétique. Or l'expérience n'a permis jusqu'à présent de le constater que sur les 3 derniers : le fer, le nickel et le cobalt, et sur leurs alliages. Les courbes expérimentales présentent pour tous trois la même allure, mais n'ont pu être étudiées que pour des valeurs relativement faibles du champ. Il faudrait voir ce qu'elles deviennent aux grandes valeurs de H, notamment quand cette intensité croît indéfiniment ; nulle expérimentation n'est possible et il faut recourir aux procédés de l'analyse mathématique. Plusieurs savants ont étudié cette question et proposé des formules pour la relation B—f(H), notamment Muller, Lamont, Frohlich et Maxwell mais elles s'écartent toutes plus ou moins des résultats de l'expérience dans la partie connue. La formule de Frohlich, qui s'en rapproche le plus, est utilisée dans la pratique.

L'auteur reprend cette question, en étudiant la courbe expérimentale et la considération de l'origine, de la symétrie, de l'existence d'un point d'inflexion bien déterminé, des coefficients angulaires, de l'allure des dérivées premières et secondes, etc. l'amène à établir un certain nombre de conditions posées sous forme d'inégalités et d'équations formant un système que l'on peut résoudre et d'où il tire les éléments d'une formule représentative. Cette courbe est symétrique par rapport à l'origine ; pour des valeurs infinies du champ, elle admet une asymptote rectiligne.

La recherche de l'expression de la perméabilité conduit à une équation transcendante mais qui peut s'évaluer approximativement. Cette grandeur présente un maximum.

Pour l'intensité d'aimantation, on constate qu'elle tend vers une limite finie quand l'intensité du champ croît indéfiniment. On peut expliquer des anomalies qui avaient été déjà indiquées par Vaschy lorsqu'il avait énoncé qu'il se pourrait à la rigueur que cette intensité diminue à partir d'un maximum et puisse même tomber au-dessous de zéro, indiquant une modification considérable de la constitution du métal sous l'effet d'un champ intense.

R. G. E., 25 juillet P. C. 1925.

Les oscillations des tubes piézométriques en relation avec les conduites d'alimentation des installations hydro-électriques., Ingénieur Ettore Seimemi.

On connaît les travaux de Darcy et de Bazin sur les pertes de charge dans les conduites, et les coefficients qu'ils ont donnés pour les évaluer. Ces coefficients sont nécessairement trop prudents et il est parfois nécessaire dans certains cas de les soumettre au jugement de l'expérience.

Le cas s'est présenté pour l'installation de Castelletto de la « Soc. Italiana per la Gorze idrauliche del Veneto ».

Une conduite d'alimentation de 1.694 m. dont 1.540 entre le bassin de charge et le puits piezométrique et 154 entre ce dernier et la centrale.

La conduite en béton armé est lissée intérieurement de ciment au diamètre de 2 m. 42.

Les expériences conduites par les ing. Semenza et Mainardis de la Soc. Idroelettrica Veneta eurent lieu au mois de mai 1924. La centrale

Renseignements et Informations (Suite).

Les exportations de sels de potasse se sont élevées aux chiffres suivants :

Quantité en Q. M.

	2me trimestre 1925	1er trimestre 1925	2me trimestre 1924
Nitrate de potasse naturel	4.439	8.899	8.441
Nitrate de potasse de transformation	677	1.050	585
Sulf. doubl. de potasse et de magnésie	22.983	131.740	57.883
Carbonate de soude	2.149	2.549	1.095
Carnalite, sylvinite	1.052.732	1.966.767	97.491
Chlorure de potassium	67.949	65.058	73.109
Sulfate de potasse	2.194	2.195	659

On notera qu'il y a diminution assez sensible de toutes les catégories sauf les chlorures de potassium, qui, supérieurs aux chiffres du trimestre précédent, sont cependant au-dessous de ceux de la période correspondante de 1924. La plus grosse diminution porte sur les nitrates de potasse naturels, sur les sulfates doubles et les sels d'engrais (carnalite sylvinite).

Les importations se sont élevées aux chiffres suivants pour le trimestre :

Nitrate de potasse naturel	511	q. m.
Sulfate double de potasse et de magnésie	—	
Carbonate de potasse	6 210	
Carnalite, sylvinite	26	—
Chlorure de potassium	371	—
Sulfate de potasse	2.678	—

L'Allemagne nous a fourni, au cours de ce trimestre, 6.238 q. m. de sels divers de potasse.

L'activité de l'industrie textile en France pendant le premier semestre de 1925

L'activité des différentes industries textiles, en France, au cours du premier semestre de 1925, s'est, dans l'ensemble, maintenue à un taux égal ou même supérieur à celui de l'année 1924. Il semble cependant qu'il faille faire exception pour l'industrie lainière, du moins pendant le premier trimestre, le seul pour lequel nous ayons encore des renseignements précis. Par contre les renseignements relatifs aux industries du coton et de la soie paraissent indiquer une amélioration générale.

Dans l'industrie de la laine, on note tout d'abord une baisse assez sensible des conditionnements dans les deux centres de Roubaix, Tourcoing et de Mazamet par rapport à la moyenne de 1924. De même, les chiffres relatifs à l'activité des filatures, peignages et tissages sont en régression pour le premier trimestre de l'année 1925 par rapport au trimestre correspondant de 1924. Pour la *filature* de laine, la diminution représente 217.000 heures de travail (peigné et cardé réunis).

Dans l'industrie du coton, l'activité de la filature a été supérieure à celle de la moyenne de 1924. Il en est de même pour le tissage.

La production moyenne par broche est également en progrès, de même que la production moyenne par métier. Les livraisons des filatures ont été particulièrement actives au cours du premier trimestre, de même que celles des tissages. Enfin les mois de février et de mai sont ceux qui dénotent les quantités les plus importantes d'engagements pris.

Dans l'industrie de la soie, les seuls renseignements publiés concernent les conditions et pesages de Lyon, qui sont en augmentation sensible par rapport à la moyenne de 1924.

Le commerce extérieur francais en Août

L'administration des Douanes communique les chiffres du commerce extérieur de la France pour les huit premiers mois de 1925.

Par rapport au mois de juillet, on constate une forte augmentation des importations (+ 264 millions), et une diminution assez accusée des exportations (—226 millions). Le double mouvement observé depuis le mois de mai (accroissement des importations et fléchissement exportations, le tout en valeur), s'est donc accentué au cours du mois dernier.

fut mise en régime avec une seule machine à 5/10, 7,5/10 et 10/10 d'ouverture. Nous résumons les résultats dans le tableau suivant :

	Charge		Vitesse dans la conduite	Perte X_t totale	Pertes X_l locales	Pertes X_c continues	Perte unitaire	Rayon moyen	γ Bazin	m Kutter
	Kw	mc/sec.	m/sec.	m	m	m		m		
1	1767	3,940	0,857	0,270	0,039	0,231	0,000150	0,605	—0,026	0,087
2	2412	5,100	1,110	0,510	0,062	0,448	0,000291	0,605	+0,038	0,160
3	2537	5,370	1,167	0,550	0,075	0,475	0,000308	0,605	+0,014	0,134
4	2955	6,320	1,375	0,750	0,098	0,652	0,000423	0,605	+0,008	0,126
							Moyenne..		+0,008	

Nous résumerons également d'autres expériences faites sur le Portidor par la même société.

L'avant-dernier relevé a donné les résultats suivants :

charge { 2450 kw.
12,830 mc/sec.

vitesse dans la conduite : 1,757 m/sec.
pertes permanentes
perte totale $\times t = 0{,}705$ m.
pertes locales $\times c = 0{,}316$ m.
pertes permanentes $\times = c$ 0, 389 m.
perte unitaire : 0,000426.
Rayon moyen : 0, 763.
γ Bazin — 0, 093.
m Kutter + 0, 024.
n Gauguillet et Kutter : 0,0099.

Les moyennes de γ, m et n obtenues pour les 9 essais sont respectivement :

— 0,020 0, 109 0,0108.

Les formules utilisées ont été :

Bazin $$v = \frac{87\sqrt{ri}}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{r}}}$$

Kutter $$v = \frac{100\sqrt{ri}}{1 + \frac{m}{\sqrt{r}}}$$

Gauguillet-Kutter $$v = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{i}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{i}\right)\frac{\sqrt{r}}{n}}\sqrt{ri}$$

Dans une brochure de 1913 [« Wie bewegt sich fliessendes Wasser»? Dresden 1913 pag. 136 137.]

Kumelin indique qu'on peut avoir.

$\gamma = —0{,}043$ $m = 0{,}10$ $n = 0{,}010$.

Avec un « vollständig glattgeputztem Beton ».

Les observations dans le tube piézométrique furent faites directement au Castelletto de 15" en 15" et au Portidor par l'intermédiare de l'hydrométrographe Ott.

Les oscillations au Castelletto furent provoquées par trois régimes différents ; au Partidor par 5 régimes.

Trois formules ont été utilisées :

la 1re $$X_{\text{max.}} = V_0\sqrt{\frac{l\,\omega}{g\Omega}}$$ ou formule simplifiée.

ne tient pas compte des frottements.

V_0 = vitesse de régime dans la galerie avant arrêt de la turbine.
l et ω = longueur et section de la galerie.
Ω = sect. ou besoin d'oscillation.
g = accélération due à la gravité.

Cette formule est bien entendu très loin de la réalité.

La 2e est due au prof. M. Mortara ; elle suppose les frottements proportionnels au carré de la vitesse :

$$X_{\text{max.}} = -\frac{X_t}{2} + \sqrt{\frac{X_t^2}{4} + \frac{col}{\Omega g}V_0^2}$$

Enfin, dans le groupe des équations qui tiennent compte des pertes locales dans la conduite et de la force vive de l'eau, on a utilisé celle de Carlo Semenza, réduite à la forme suivante :

$$\tau\mu x + 1 - e^{\tau\mu(x - X_c)}\, o \qquad [A]$$

qui correspond bien à la formule d'Eydoux et aux observations de Prasil.

La vaine négative de l'équation [A] donne la hauteur maximum au dessous du niveau statique τ et μ sont tirés des formules suivantes :

$$\tau = \frac{2g\,\Omega}{\omega L} \text{ et } M = \frac{X_t}{V_0^2} + \frac{b_2 H \omega^2}{R\Omega^2}$$

$L = l + H\frac{\omega}{\Omega}$ = longueur dy système réduit à la galerie (H = hauteur du puits sur l'axe de la galerie).
Cr = coefficient de frottement dans le bassin.

En posant $\tau\mu\chi + 1 = y$
$\tau\mu\chi_c + 1 = y_0$

[A] devient $Y - E^{(y - y_0)}\, o$

D'où le mode graphique de résolution (prof. L. Couti) : En coordonnées cartésiennes on trace la courbe :

$$z = e^{4}$$

et on prend son intersection avec la droite $z = e^{y_0}.\, y$

D'où deux points. La valeur négative seule est intéressante.

Cette méthode graphique a donné des résultats en conformité avec les expériences décrites. La solution purement analytique serait évidemment encore plus approchée.

En terminant, l'auteur indique qu'il existe d'autres méthodes plus exactes mais aussi, beaucoup plus compliquées, notamment celle de Pressel qui utilise les éléments finis.

L'Energia Elettrica, août 1925.

J. Lu.

Répartition de la puissance électrique en Bavière, par A. Menge.

De la puisante centrale hydroélectrique de Walchensee dans le sud de la Bavière qui fut mise en service en janvier 1924, part un système de transmission sous 100.000 volts qui couvre presque tout l'Etat et mesure près de 1.000 kilomètres.

Treize sous-stations transformatrices du type fermé sont reliées à ce réseau, quelques-unes étant pourvues de condensateurs tournants. Dans trois de ces stations les disjoncteurs sont au-dessous du niveau du sol; seuls apparaissent les couvercles et câbles haute tension, ce qui donne un aspect mensuel et serait une disposition très avantageuse. Tous les disjoncteurs sont du type à résistances insérées.

Les transformateurs triphasés de 16.000 k. V. A. sont représentés qui durent être faits avec 5 noyaux pour réduire les dimensions en hauteur en vue du transport.

Le répartiteur se trouve à 65 km. de la centrale et a devant lui un tableau de couplages en verre du type fantôme sur lequel 2.000 petites lampes indiquent l'état de chaque alternateur, transformateur et disjoncteur de tout le réseau.

Sur le même tableau sont indiqués le décolage de tension et de phase de toutes les sous-stations, ce qui permet au répartiteur de distribuer la charge entre les sous-stations comme il convient.

Ultérieurement ce système sera intercommuté avec un réseau à 220.000 V. qui couvrira une grande partie de l'Allemagne.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingénieure, 2 mai 1925.

Un indicateur du point neutre : l'asymètre, par C. Schmittutz.

Les conditions idéales de fonctionnement d'un réseau triphasé sont des potentiels égaux et des charges égales sur les 3 phases. Pour déterminer de combien on s'écarte de ces conditions il est nécessaire de procéder à une lecture simultanée sur 3 voltmètres mesurant la tension et sur 3 ampèremètres ou wattmètres donnant la charge. Un nouvel appareil vient d'être lancé sur le marché en Allemagne. réalisant un grand progrès dans cet ordre d'idées. Dans un boitier rond de dimensions légèrement plus grandes qu'un appareil de tableau ordinaire on a disposé 3 éléments mobiles reliés aux 3 phases. Les mouvements de ces 3 éléments sont transmis par 3 fils fins métalliques à un disque circulaire central, disposés comme les 3 branches d'un Y. Comme échelle on utilise un système de coordonnées polaires. Si les forces exercées sur les 3 éléments mobiles sont identiques, aucun mouvement ne sera imparti au disque central, lequel demeurerait dans le centre de l'échelle. Dans le cas contraire, le disque sera déplacé et ce déplacement sera fonction du déséquilibre (de l'asymétrie) des phases. Les 3 éléments peuvent être à fil fin à haute résistance pour l'indication des conditions de tension ou à gros fil (faible résistance) pour l'indication des conditions de courant. La position du dique sur le devant de l'apparail indiquera donc à chaque instant la position réelle du centre du système.

Electrotechnische Zeitschrift, 18 juin 1925.

Renseignements et Informations (Suite).

Il en est résulté que, pour la première fois depuis le début de l'année 1925, les importations évaluées en francs-papier, ont dépassé les exportations. Autrement dit, notre balance commerciale accuse, pour le mois d'août 1925, un déficit de 39 millions de francs, d'ailleurs inférieur à celui qui s'observait pendant le mois correspondant de l'année dernière (192 millions).

La plus-value enregistrée aux *importations* par rapport au mois de juillet porte principalement sur les entrées de matières premières nécessaires à l'industrie (+ 157 1/2 millions), et sur les entrées de produits alimentaires (+ 120 millions), tandis qu'une légère diminution s'observe pour les entrées d'objets fabriqués (—13 1/2 millions).

La moins-value des *exportations*, qui affecte toutes les rubriques, à l'exception des colis postaux (+ 23 millions), est due principalement à la diminution des sorties d'objets fabriqués (—157 millions). Les ventes de denrées alimentaires ont diminué de 61 millions et les exportations de matières nécessaires à l'industrie de 26 millions.

La comparaison des quantités de marchandises importées et exportées en août et en juillet 1925 conduit aux mêmes observations. On constate une augmentation, en poids, des importations et une diminution, en poids également, des exportations, sauf en ce qui concerne les sorties d'objets fabriqués.

ALGÉRIE

Les exportations de minerais par le port d'Alger en 1924

D'après des renseignements tout récents parvenus à notre connaissance, il nous est possible d'établir ainsi qu'il suit le poids des minerais exportés par le port d'Alger en 1924, par comparaison avec 1923 :

	1924	1923
	(en tonnes.)	
Minerai de fer	448.530	383.855
— de cuivre	—	1
— de plomb	558	967
— de zinc	13.986	9.967

Si les affaires traitées en minerais de plomb et de zinc ont été moins brillantes l'année passée qu'en 1923, nous tenons, à l'inverse, à retenir des chiffres précités, la différence très sensible en faveur de 1924, des quantités de minerai de fer exportées, ce minerai constituant la principale exploitation du département.

Cette différence de 95.000 tonnes ne provient pas de circonstances particulièrement favorables en 1924, puisque la production des minerais de fer n'a fourni, par rapport à celle de 1923, qu'une augmentation de 327.095 tonnes, ayant atteint le total de 1.775.114 tonnes.

Elle tient surtout à ce que, en 1923, l'extraction et la vente du minerai avaient subi une crise sérieuse qui s'était prolongée d'avril à décembre.

Au point de vue des quantités exportées, l'année 1924 se rapproche de la normale.

Les prix de vente n'ont pas été très élevés en 1924 : 50 francs environ la tonne, alors que les prix moyens de déclaration en douane étaient de 40 francs pour les trois premiers trimestres de 1923.

Enfin, considération essentielle à retenir, car elle suffit à caractériser l'année 1924 : le développement de l'extraction aurait été plus marqué et, par suite, les quantités exportées plus considérables, si la marche des exploitations n'avait été sérieusement entravée par le manque de main-d'œuvre et aussi par la difficulté d'obtenir, surtout au cours du deuxième semestre, les wagons nécessaires pour l'évacuation du minerai sur le port d'Alger. Nous nous sommes laissé dire que cette situation s'était heureusement modifiée ces derniers temps.

ANNAM

L'agriculture en Annam en 1924

Nous empruntons au rapport du Résident Supérieur les renseignements suivants sur la vie agricole de l'Annam au cours de l'année 1924.

Principales cultures

Riz. — L'année 1924, au point de vue rizicole, a été très mauvaise pour l'Annam. A part le Thanh-Hoa, où la récolte a dépassé toutes les espérances (188.000 t. de plus qu'en 1923) et le Nghê-An, où elle a été normale, elle a été généralement déficitaire.

L'emploi de l'hydrogène pour le refroidissement des machines électriques, par Knowlton, Rice et Freiburghouse.

Cet article présente le résultat de nombreuses études et d'essais sur un alternateur équipé avec un système de refroidissement à circuit fermé, le refrégirant étant constitué par de l'hydrogène. Les conclusions définies auxquelles arrivent les auteurs sont :

1° Pour une même température de fonctionnement un alternateur mû par turbine à vapeur, d'une dimension déterminée, aura une puissance d'au moins 30 % supérieure avec circulation d'hydrogène qu'avec circulation d'air par le refroidissement ;

2° Le rendement sera de 1 % ou plus, plus élevé ;

3° Le danger d'incendie pouvant détruire les isolants est écarté ;

4° Les effets de corona, s'il en est, seront considérablement réduits ;

5° Il est aisé de protéger la machine contre tout mélange de l'hydrogène de et l'air, susceptible de provoquer des explosions ;

6° La carcasse peut-être faite suffisamment robuste pour résister à une explosion ;

7° Le réfrigérant peut être de dimensions beaucoup plus réduites qu'un réfrigérant à air.

Ch. S.

Journal of American Institute Electrical Engineers, juillet 1925.

Enregistrement de la lumière du jour par une cellule photo-électrique, par J. E. Ives.

Cet article donne une description de la cellule photo-électrique et de l'enregistreur utilisé par le Bureau de l'hygiène industrielle et sanitaire du Service de la Santé Publique aux E.-U. afin d'obtenir un enregistrement continu de la lumière du jour totale sur un plan horizontal à l'air libre à Washington.

La cellule basée sur la découverte de T. W. Case est contituée par une sorte d'ampoule cylindrique en verre de 50 mm. de diamètre et 140 mm. de long.

L'électrode négative consiste en une pellicule d'aluminium déposée sur la surface intérieure de l'ampoule sous la forme d'un rectangle. Le positif est constitué par une boucle de ruban de platine torsadé dans l'axe de l'ampoule.

La matière sensible est déposée en couche très mince obtenue en chauffant l'oxyde de bacium préalablement déposé sur le platine.

L'effet de la température est très faible mais la courbe de sensibilité de la cellule diffère assez sensiblement de celle de l'œil. Ceci est compensé par l'emploi d'un filtre de lumière en verre jaune-brun. Au-dessus de la position atteinte pour une tension de 200 volts le courant photo-électrique devient directement proportionnel à la lumière incidente. Un potentiomètre placé en série avec cette cellule assure un enregistrement continu.

Ch. S.

Transactions Illumination Eng. Society, mai 1925.

Dimensions à donner aux conducteurs en cuivre au cas de très fortes surcharges, p. R. Edler.

Les alternateurs, transformateurs et disjoncteurs actuellement utilisés dans les centrales électriques sont en général prévus pour pouvoir résister aux courants intenses développés en cas de courts-circuits.

Mais peu d'attention a été accordée au dimensionnement des conducteurs reliant entre elles ces diverses machines afin qu'ils soient aussi à l'abri de courts-circuits.

L'auteur ne parle pas d'espacer et d'ancrer ces conducteurs de façon à ce qu'ils puissent résister aux actions dynamiques exercées lors de courts-circuits, mais plutôt de donner aux conducteurs une dimension suffisante en vue d'éviter des échauffements exagérés. Sous la réserve que la surcharge ou le court-circuit est d'une durée suffisamment sourte pour que ne puisse s'effectuer aucun refroidissement par rayonnement, l'auteur développe deux formules d'échauffement l'une approximative, l'autre mathématiquement exacte et tenant compte des changements de conductibilité et de chaleur spécifique durant la période du court-circuit. Des tables et des courbes sont données indiquant les courants admissibles pour des élévations de température 50, 100, 150 et 200° C. ainsi qu'un certain nombre de sections de cuivre pour des intervalles de temps depuis 1/4 de seconde jusqu'à plusieurs minutes.

Ch. S.

Elektrotechnik u. Maschinenbau, 3 mai 1925.

MACHINES A VAPEUR

Le rôle du Débitmètre de vapeur dans le contrôle des chauffeurs, par A. Stievonart.

Tout générateur électrique comporte au moins deux appareils de contrôle : Voltmètre et ampèremètre. On peut s'étonner de ce que les générateurs à vapeur ne possèdent en général, sous forme de manomètre, que l'équivalent du seul voltmètre. Le compteur d'eau d'alimentation ne peut, en effet, être considéré comme le correspondant de l'ampèremètre, étant non pas un appareil de contrôle permettant la conduite rationnelle des diverses chaudières, mais simplement un appareil comptable. Il ne saurait faire double emploi avec le débitmètre de vapeur. Pourtant ce dernier, s'il est indispensable dans les grosses installations, ne saurait justifier son emploi dans les chaufferies de moyenne importance et, dans tous les cas, sera de tous les appareils de contrôle (manomètres, analyseurs de gaz, thermomètres, déprimomètres, compteurs d'eau) le dernier à installer.

Ceci posé, l'auteur examine les nombreux avantages, précieux souvent, que l'on retire de l'emploi du débitmètre dans les grosses installations :

1° Il est intéressant de savoir la vaporisation instantanée d'une chaudière. Il est encore plus intéressant de savoir interpréter le diagramme de cette vaporisation. L'article expose comment, dans la pratique, on peut poser l'hypothèse que les facteurs qui influent sur la vaporisation se réduisent à deux : consommation de calories dans le foyer et débit de l'air comburant.

2° Entre ces deux facteurs, il y a, dans des conditions déterminées, un rapport optimum. Donc il y a aussi un rapport optimum entre la vaporisation instantanée et le débit de l'air comburant. On utilise ce principe en construisant (Amérique) des appareils qui donnent sur une même feuille les diagrammes de ces deux quantités. La concordance des deux courbes est un sûr garant de la bonne marche de la chaudière. Le débitmètre de vapeur contrôle ainsi les appareils analyseurs des fumées.

3° Une chaudière a un rendement maximum pour une vaporisation déterminée. On a donc intérêt à contrôler, surtout dans le cas de plusieurs unités en parallèle, que cette vaporisation est obtenue, et par suite, que le rendement maximum est ainsi réalisé.

4° Dans certaines circonstances, la vaporisation peut être fortuitement poussée au delà de la normale, d'où possibilité de « coups d'eau » dans les appareils d'utilisation. Seul le débitmètre peut supprimer ces accidents souvent désastreux.

5° On comprend aussi quels renseignements il peut donner sur les heures de mise en pression et, hors service, sur les effets des purges et du soufflage des suies.

6° En cas d'accident ou d'incident il permet de déterminer les responsabilités et de dépister les chauffeurs paresseux ou négligents. Enfin, il permet, sans fraude possible, d'établir des systèmes de prime à la bonne conduite des générateurs.

Chaleur et Industrie, juillet 1925.

AUTOMOBILE

Un véhicule à chenille de deux tonnes.

Il a été construit par la Vulcan Motor and Engineering Company de Southport. Il peut transporter deux tonnes et même quatre ou cinq, si on lui adapte des remorques appropriées. La chenille est du système Kegresse et elle permet de tourner très aisément dans un rayon de 17 pieds. Le moteur est à quatre cylindres de 95 mm. d'alésage et 130 mm. de course, ce qui donne une puissance de 22,4 ch. L'arbre à manivelle est creux et permet le passage de l'huile pour les roulements. L'embrayage est à cône garni de Ferodo avec ressorts réglables. Un joint universel à disque est prévu entre l'embrayage et la boîte d'engrenages. Il y a quatre vitesses avant et une vitesse arrière. Le différentiel est du type à engrenages droits et la conduite se fait par l'intermédiaire d'arbres en acier à haute résistance. Le châssis est en acier au nickel et comporte des traverses très solides. Les ressorts avant et arrière sont du système semi-elliptique. Deux systèmes de freins indépendants sont prévus : un au pied, manœuvrant un frein type locomotive, monté derrière la boîte de vitesses et un à main pour les roues arrière. Le poids du châssis est de 3.125 kilos.

Engineering du 22 mai 1925.

CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS

L'électrification des Chemins de fer américains.

La Chicago, Milwaukee and St-Paul Railroad Administration a annoncé que le résultat de l'exploitation électrique de 430 milles de voie durant huit années et de 210 milles d'une autre section pendant cinq ans, avait été une économie de 2.400.000 dollars, ce qui donne des encouragements très sérieux. Pendant ce temps, la transformation des lignes suburbaines continue, les autorités du chemin de fer central de l'Illinois ayant décidé de substituer l'électricité à la vapeur sur plus de 27 milles de distance de Chicago. Le prix de l'équipement électrique actuel-

Renseignements et Informations **(Suite).**

On estime à 909.777 hectares la superficie ensemencée, contre 934.100 en 1923. La récolte globale a atteint 1.117.901 t., contre 1.136.800 en 1923.

Au cours du 1er semestre, des pluies violentes, puis la sécheresse, ont gêné les travaux agricoles. La peste bovine qui, les années précédentes, avait décimé le cheptel, a également empêché la mise en valeur de nombreuses rizières. Enfin, au cours du 2e semestre, le typhon du 23 octobre a ravagé le centre et la partie sud du Protectorat.

En raison des causes qui viennent d'être énumérées les cours du riz et du paddy se sont maintenus très élevés sur les marchés pendant toute l'année.

Patates. — Au cours du 1er semestre, les surfaces complantées en patates ont été normales et les rendements satisfaisants. Mais pendant le 2e semestre, la sécheresse persistante puis les inondations d'octobre ont compromis la récolte, qui n'a atteint que 85.000 tonnes pour une superficie cultivée de 56.000 hectares (rendement moyen de 1.500 kg. à l'hectare), alors qu'en 1923 la récolte a été de 100.000 tonnes pour 53.000 hectares cultivés.

Maïs. — Dans l'ensemble, la production du maïs a été satisfaisante et la récolte a été de 54.000 tonnes de grains pour 47.000 hectares (rendement moyen, 1.100 kg. à l'hectare), alors qu'en 1923 elle n'avait été que de 52.000 tonnes pour 48.000 hectares.

Cette culture qui semble en voie de progression permettra de compenser, dans une certaine mesure, les pertes en riz.

Canne à sucre. — La dernière campagne sucrière dans le Quang-Ngai a produit environ 15.000 tonnes de sucre, dont 12.000 ont été exportées. Bien que les rendements aient été inférieurs à ceux des années précédentes, les bénéfices des planteurs de cannes n'ont pas diminué, les cours ayant doublé par suite de nombreuses demandes des Chinois de Thu-Xa.

Une société européenne pour l'exploitation de la canne à sucre est sur le point de se constituer dans la province.

Au total, la superficie cultivée en canne a été, pour 1924, de 26.000 hectares qui ont donné 54.000 tonnes de sucre brut (rendement moyen de 2 t. à l'hectare). La production en 1923 avait été de 58.000 tonnes pour une superficie de 25.000 hectares.

Coton. — La production en coton dans le Thanh-Hoa a donné toute satisfaction. Il est impossible de fixer un chiffre exact, car la plus grande partie de la récolte est expédiée par voie fluviale sur le Tonkin. Les principaux acheteurs sont la Société cotonnière de Nam-Dinh et des Chinois.

L'essai d'introduction de graines du Cambodge et des Indes a été mis au point et se poursuit sous la surveillance des services agricoles.

Au Kontum, bien que la variété cambodgienne ait été plantée à contre-saison, les capsules obtenues ont donné toute satisfaction. Cet essai va être continué après étude de la climatologie du pays et cette région pourra devenir très intéressante au point de vue cotonnier.

Dans l'ensemble, les superficies plantées en coton ont atteint, en 1924, 7 mille 800 hectares pour une production en fibres de 1.000 tonnes, soit un rendement de 130 kgs à l'hectare.

La culture du coton se développe régulièrement en Annam depuis 5 ans.

Phaseoles diverses. — Les doliques, soja, haricots prennent une importance croissante et constituent un gros appoint dans l'alimentation indigène en cas de disette de riz. Dans certaines provinces, ces légumineuses donnent lieu à des transactions importantes sous forme de farines ou de vermicelle, notamment dans le Binh-Dinh.

La récolte totale a été de 8.700 tonnes de graines pour 22.400 6a cultivés, contre 7.000 tonnes (pour 22.000 ha) en 1923.

INDOCHINE

Les cultures textiles en Indochine

Les diverses cultures textiles trouvent en Indochine des terrains admirablement appropriés, qu'il y a, comme l'indique le dernier numéro du *Moniteur d'Indochine* sous la signature de M. Pierre Duchamp à mettre en valeur.

Signalons tout d'abord les résultats que donnèrent à la station tonkinoise de La-Pho, divers essais entrepris par les services agricoles officiels dans le but d'acclimater et de développer certaines plantes fibreuses, comme la ramie, l'agave, l'hibiscus cannabinus et la crotalaire.

Ces essais n'ont malheureusement pas tous donné les heureux résultats qu'on en espérait. En ce qui concerne la ramie, par exemple, la presque certitude de

lement commandé dépasse 530.000 dollars. Il comprendra 120 automotrices et un nombre égal de remorques. Un élément consiste en une automotrice et une remorque et il y aura quatre moteurs dont la puissance unitaire sera de 250 ch. Un train de dix automotrices aura donc 5.000 ch. La New-York Control Railroad Company a traité avec la General Electric Company et l'American Locomotive Company pour sept locomotives électriques de 100 tonnes et deux locomotives de 170 tonnes pour le service de la région avoisinant New-York. Elles devront remorquer un train de 1.500 tonnes à la vitesse de 40 km. h.

Engineering, 12 juin 1925.

F. C.

Le chemin de fer électrique de Guadarrama, par F. Eckinger.

Il existe près de Madrid une montagne très fréquentée par les touristes hiver comme été, pour le transport desquels a été installé un chemin de fer électrique reliant Cercedilla dans la vallée à Nacacerada à 800 m. d'altitude.

La pente moyenne sur la distance de 13 km est donc de 6 %. Un train est constitué par une motrice de 18 m. de long remorquant deux voitures. La tension (courant continu) entre terre et trolley est de 1.200 volts ; la motrice comporte 4 moteurs en deux groupes de deux reliés en série de façon permanente, la puissance totale étant de 390 HP. La motrice porte un contrôleur au centre commandé à volonté de chaque extrémité. Pour accroître la sécurité sur la longue rampe descendante il a été prévu en supplément des freins sur roues habituels et du freinage électrique, une paire de patins de freins agissant directement sur le rail par l'air comprimé.

Le compresseur d'air est actionné par moteur sous 1.200 volts. Le courant est capté par deux archets montés sur le toit. La puissance est fournie à la ligne par un alternateur triphasé actionné par moteur Diesel, ce courant étant rectifié par redresseurs à vapeur de mercure de 350 kw. pouvant supporter une surcharge de 100 % pendant 4 minutes et de 200 % pendant une minute.

Revue B. B. C., juillet 1925.

Ch. S.

Chemins de fer électriques de montagne, par D. Winkler.

Afin de faciliter et moderniser le transport du personnel et celui des minerais de fer de la montagne Erzberg en Autriche, deux nouvelles voies électriques ont été récemment mises en service. Les minerais de fer sont descendus de la montagne par un train électrique à crémaillère, pente 5 %, comportant une locomotive à 4 moteurs et 10 wagons. Le poids total du train chargé est d'environ 114 tonnes et la puissance de la locomotive sous 500 volts de 150 HP. Le train vide remontant pèse environ 40 tonnes. Le système n'a besoin d'aucune source d'énergie extérieure grâce au système de freinage par récupération. Le train descendant chargé envoie environ 90 kw, dans les lignes aériennes, ce qui est plus que suffisant pour faire remonter le train vide.

Pour le transport du personnel à une altitude d'environ 700 mètres, un train à câble a été installé sur une pente de 6 %. Un point nouveau dans cette installation est la disposition des voitures qui sont toujours au nombre de deux à la montée et de deux à la descente avec un point de croisement et de transfert des passagers au milieu de la hauteur. Outre que ce système permet le transport d'un nombre double de passagers sans augmenter la vitesse ni la dimension des voitures il a pour conséquence un bien meilleur équilibre des câbles.

Elecktrotechnik u. Maschinenbau, 12 juillet 1925.

NAVIGATION CONSTRUCTIONS NAVALES

Le brise-glace Krisjanis Valdeman.

Le brise-glace Krisjanis Valdeman qui a été construit par William Beardmore and C° Ltd à Dalmuir, pour le ministère de la Marine du gouvernement de Paivial a été lancé heureusement le 9 juin. Ce navire est destiné à briser les glaces dans le golfe de Riga de façon à en permettre l'accès de toutes saisons. Ses dimensions principales sont : longueur 55 m., largeur 16 m., tirant d'eau normal 6 m. 60, déplacement normal 2.800 tonnes environ. Il y a deux groupes de machines à triple expansion : la vapeur est fournie par des chaudières à charbon ayant chacune 4 m. 50 de diamètre. Ces machines sont naturellement extrêmement solides en raison du travail exceptionnellement dur qu'elles ont à fournir. Les principales fonctions de la machine arrière sont de manœuvrer le navire. La machine avant est utilisée pour faire mouvoir le propulseur avant et pour aider à la marche du navire. Alors que la machine arrière est de 4.000 chevaux, la machine avant est d'environ 1.000 chevaux. Il est à remarquer que lorsque l'étrave du navire est sur la glace, le propulseur peut agir comme une pompe aspirante en suçant l'eau de dessous la glace. La machinerie auxiliaire comporte des pompes à air indépendantes Weir, des pompes de circulation, des ventilateurs de MM Paul de Dumbarton et deux pompes centrifuges de Watson, chacune étant capable de refouler environ 900 tonnes d'eau à l'heure à une hauteur d'environ 50 pieds. Il y a à bord deux dynamos de 20 kw et 120 volts, deux projecteurs, un appareil de T. S. F., et une pompe électrique d'épuisement du type submersible.

The Engineer, 19 juin 1925.

F. C.

CONSTRUCTION. — TRAVAUX PUBLICS

Presse hydraulique à faire les briquettes de 50 tonnes, par H.-S. Cattermole.

Il s'agit d'une presse à moulage unique, permettant de faire des briquettes avec toutes sortes de matériaux. Etant donné que les trois opérations de remplissage du moule, sa mise sous presse et son éjection sont successives, on ne peut ordinairement atteindre une production que de 45 briquettes à l'heure, à moins d'avoir un mouvement de rappel hydraulique et un remplissage automatique des moules. Pour de gros débits, il faut réaliser la simultanéité des opérations ; le dispositif en usage comprend en général une table tournante avec 3 moules ou plus, avec fonctionnement automatique, ce qui permet de produire jusqu'à 180 briquettes à l'heure.

La presse en question est à simple moulage, et peut comprimer la briquette sous 50 tonnes de charge. Les dimensions des produits vont de 2 ½ à 10 tonnes par pouce carré. Enfin la profondeur de course peut varier de 4 à 8 pouces. Cette presse peut être actionnée directement par la pompe ou mieux par l'intermédiaire d'un accumulateur. La quantité exacte de matière nécessaire est projetée en place et comprimée hydrauliquement, puis éjectée de même. Le piston de presse a un diamètre de 9 pouces 3/4 ; le jeu dans le cylindre doit être de ½ pouce. L'épaisseur du cylindre est admise de 2 pouces 3/4, le fond atteignant 3 pouces ½. Le pied de la machine fait corps avec le cylindre, ainsi que les bossages de fixation des deux colonnes, montées à balancier, avec contrepoids convenable, l'effort sur chaque bossage étant ainsi de 25 tonnes. Des dimensions adoptées, il résulte un moment de flexion de 87,5 tonnes-pouces et un module 70 correspondant à un effort de 1 tonne 1/4 par pouce carré. Le piston ne présente aucun porte-à-faux ; l'admission est latérale et près de la base. La section d'admission est d'un pouce près du cylindre et d'un ½ pouce près de la valve. La jauge de pression est placée sur le cylindre même, près de la base. Les colonnes ne servent pas de guidage et supportant seulement le pont supérieur et l'effort de traction de 50 tonnes ; avec un facteur de sécurité de 5, la section nette de chaque colonne est de 4 pouces 16 carrés. Le piston proprement dit doit être assez pesant pour déplacer facilement la masse d'eau du cylindre. La face travaillante doit être exempte de défauts ; une butée d'arrêt à la position basse doit être telle que la face supérieure du piston descende en dessous du collet, évitant la formation d'arêtes, en particulier dans le travail de matières siliceuses.

A noter que la pression sur le piston pouvant atteindre 10 tonnes ½ par pouce carré, il est bon d'employer de l'acier à 3 % de nickel.

Mecchanical World, 12 juin 1925.

Le ciment fondu, par J. Dautrebande.

L'auteur, avant de nous donner les renseignements sur ce matériau relativement nouveau, a attendu la consécration de la pratique.

On désigne sous le nom de ciment fondu, un ciment de composition nettement alumineuse, relativement pauvre en chaux et dont les propriétés se différencient notablement de celles des ciments Portland artificiels. L'article compare les compositions de ces derniers avec celles du ciment fondu, examine le mode de fonctionnement du ciment fondu et atttribue ses propriétés à la présence des aluminates.

Les matières premières de la fabrication sont d'une part une matière calcaire contenant du carbonate de chaux et d'autre part la bauxite. Dosage, broyage, cuisson dans des fours spéciaux à 1500°, telles sont les différentes opérations de la fabrication.

Les ciments fondus possèdent deux propriétés remarquables :

1° Ils donnent rapidement après leur mise en œuvre des résistances élevées, avec une stabilité parfaite. Un tableau de comparaison fait ressortir cette supériorité sur les meilleurs ciments Portland.

2° Ils résistent à l'action des eaux séléniteuses et des eaux de mer. Cette proprieté a été vérifiée par des essais nombreux et rigoureux.

Renseignements et Informations **(Suite).**

l'insuccès ne tarda pas à remplacer les illusions qu'on s'était faites tout d'abord. Cette plante, nommée encore ortie de Chine, et qui constitue un textile de premier ordre aux fibres fines, solides et soyeuses, est en effet des plus capricieuses, et il ne semble plus que sa culture doive être entreprise dans la péninsule indochinoise sur de vastes étendues. Ses exigences au point de vue climatérique, et les conditions onéreuses de sa décortication la maintiendront longtemps encore à l'état où on la rencontre à l'heure actuelle, c'est-à-dire autour des pagodes et des maisons du Thanh-Hoa et de la vallée de la Rivière Noire où les montagnards la plantent par petites groupements sporadiques dans des terres rapportées.

A peu près infructueuses, comme il fut dit tout à l'heure, pour la ramie et l'agave, les tentatives de La Pho furent au contraire couronnées d'un plein succès pour l'hibiscus cannabinus. Il s'agit là d'une plante à laquelle on arrivera sans doute à s'intéresser dans l'Indochine du Nord, ainsi qu'à l'Abaca ou chanvre de Manille. On l'appelle elle-même chanvre du Vokkan; sa fibre souple et soyeuse a l'aspect et la qualité de celle du jute qu'elle pourrait remplacer. Celui-ci en effet n'est guère cultivé que dans les régions de Hang-Yên, du Song-Chay, du Nghe-An, du Hatinh et çà et là au Laos. Mais il ne donne que des résultats assez médiocres du fait double de ses exigences au point de vue écologique et des difficultés de son rouissage.

Le jute, cependant, donne lieu, de Haiphong surtout, à une certaine exportation. Le chiffre annuel moyen de cette dernière est approximativement de 400 t., d'après les statistiques des Douanes. Mais il ne faut pas croire par là que l'Indochine suffit à sa consommation. Elle achète en effet dans l'Inde, chaque année, 20.000 tonnes de sacs environ, destinés à emballer ses autres produits commerciaux. A plus forte raison, ne peut-elle satisfaire aux besoins de la Métropole qui se chiffrent annuellement à 200.000 t. de filasse.

Quant à la crotalaire, les résultats des essais entrepris font penser qu'elle pourrait être plus avantageuse encore que l'hibiscus cannabinus. Cultivée en grand dans l'Inde, elle y rend de très grands services.

Citons encore comme textiles secondaires de l'Indochine, les différents faux cotonniers, les fibres de la noix de coco, certains bananiers sauvages, le chanvre, et le jonc à nattes. Bien qu'aucun d'entre eux ne soit important, nous dirons néanmoins quelques mots de chacun.

Les fromagers, ouatiers, ou faux-cotonniers sont de fort beaux arbres produisant le Kapok, que tous les Indochinois connaissent, et qui sert surtout au remplissage de matelas et de coussins. Ils sont représentés par plusieurs espèces que l'on rencontre, respectivement en Cochinchine, au Cambodge et au Tonkin. Mais on ne peut dire qu'ils sont cultivés en vue d'un produit rémunérateur. Et il ne semble pas qu'ils puissent l'être avec quelque chance de donner en ce sens d'heureux résultats.

Par contre, la fibre de la noix de coco — c'est-à-dire l'enveloppe même de ce fruit — est utilisée comme textile, surtout de consommation locale, sous le nom de « coir ». Celui-ci sert à faire des cordages, des filets, des brosses, des tapis.

Nous passerons aussi rapidement sur le chanvre qui, très important en d'autres pays, ne donne ici qu'une production insignifiante.

Ce ne sont encore là que les textiles de second ordre. Parmi les textiles de qualité supérieure qui peuvent être produits en IndoChine, il faut citer en première ligne le coton et la soie.

On trouve le coton à l'état sauvage dans beaucoup de régions tropicales. On sait qu'il est produit par un arbrisseau qui comprend un grand nombre de variétés dont les deux principales sont celles d'Asie et d'Amérique.

En Indo-Chine, on le rencontre à la fois au Nord et au Sud, dans les deux régions nettement limitées de Thanh-Hoa en Annam et de Kompong Cham au Cambodge. Il existe aussi, mais uniquement planté dans le but de satisfaire aux besoins locaux, au Laos et au Tonkin septentrional. Mais il y a, au point de vue du rendement, une différence très sensible entre le coton du Nord et celui du Sud de la péninsule. Le premier croît sous un climat trop incertain, et ne donne en général de bonnes récoltes qu'une année sur trois. Cependant, il ne s'en vend pas moins à un prix élevé dont il faut chercher la raison dans la nécessité de se vêtir chaudement qu'éprouvent les Tonkinois durant la saison hivernale.

Le coton du Cambodge est au contraire

A côté de ces avantages importants, il en existe d'autres que l'article énumère, et qui feraient du ciment fondu un matériau de tout premier ordre, si, malheureusement, son prix, jusqu'ici, n'était pas si élevé.

Chaleur et Industrie, mai 1925.

Considération sur le calcul des poteaux en béton armé à section rectangulaire et à armatures symétriques pour lignes électriques aériennes, par E. Lods.

Ces article comprend deux parties. La première expose une méthode rapide de calcul que l'auteur établit. Pour cela, partant de formules générales applicables dans le cas de la flexion plane, et en introduisant l'hypothèse simplificatrice que la distance de l'une des armatures à la face voisine soit égale au 1/3 de la distance de la fibre neutre à la face compridémarrage n'excède que de fort peu le courant de charge normale. Le rendement de ces moteurs est élevé et ils permettent l'amélioration du facteur de puissance; leur rendement, ainsi qu'il ressort de nombreuses courbes publiées, est bien supérieur à celui des turbines à vapeur actionnant parfois ces compresseurs. Sont également discutées de nombreuses autres questions, telles que : les avantages relatifs au système Léonard-Ward en continu, ou du courant alternatif pour la commande des treuils, comparaison entre la production de la puissance sous forme de courant électrique ou sous forme d'air comprimé comme agent intermédiaire, etc.

Journal of the Institution of Electrical Engineers, juin 1925.
Ch. S.

L'emploi sans danger de l'électricité dans les mines de charbon, par G. Ricard.

On sait que la partie inflammable du gaz grisou est le méthane CH^4. On sait aussi qu'en général, la plupart des explosions dans les mines ont, à l'origine, une cause mécanique. L'explosion est particulièrement facile quand il y a une proportion de 5, 6 à 14,8 % de méthane. Son effet est d'autant plus désastreux et se propage d'autant mieux que la pression ambiante est plus élevée et que la quantité de poussières de charbon en suspension est plus grande.

Indépendamment de ces causes connues, des accidents peuvent être dus à l'emploi de l'électricité. Il a été démontré qu'une courte étincelle ayant une énergie de 0,03 joule pourrait enflammer le grisou; ce qui importe, en général, c'est l'énergie par unité de longueur de l'étincelle. Pour parer aux étincelles qui peuvent par exemple passer entre le rotor et le stator des moteurs d'induction entraînant des courroies, il faut mettre les bâtis du rotor et du stator à la terre. Un autre genre d'étincelles sont celles dites de rupture, qu'on peut envisager dans trois sortes de circuits : signalisation, éclairage et force motrice, le 1er type étant très inductif, le 3e l'étant un peu et le 2e pas du tout. Le but doit être de supprimer la tension d'inductance à la coupure; ce qu'on obtient par résistances ou par enroulement parallèle en court-circuit. La tension de contact du trembleur d'une sonnerie, par exemple, ne doit pas dépasser 25 volts. Les générateurs portatifs destinés à allumer les détonateurs peuvent aussi provoquer des explosions. En ce qui concerne l'éclairage électrique, il semble que la solution de prudence serait d'avoir des lampes éclairant sous 25 volts, mais on est limité par le poids des lampes, au moins pour celles qui sont portatives. En outre de bonnes précautions consisteraient à avoir sur chaque lampe un interrupteur de courant dès que le verre est fêlé, ou mieux un indicateur actionnant un signal d'alarme dès que la proportion de gaz est dangereuse. Les fils chauds du tungstène sont les moins susceptibles de provoquer l'inflammation. La rupture des câbles ou le contact des conducteurs peut être rendu extrêmement rare, en prenant du bon matériel; il suffit en outre de munir le circuit d'un disjoncteur automatique. Des essais ont montré que dans du méthane pur et pour du courant continu, l'allumage est pratiquement impossible au-dessous de 15 volts. Dans le cas du courant alternatif, l'influence de la fréquence est considérable, les chances d'explosion nécessitant une intensité rapidement croissante avec la fréquence. Ce qui rend le courant alternatif moins dangereux, c'est la difficulté de production de l'arc par suite de la cessation instantanée de l'émission thermoionique et par suite d'une petite chute de température à chaque inversion de courant. Une mise à la terre efficace dans les mines est difficile, le charbon n'étant pas conducteur. On peut utiliser comme plaques de terre, soit un grand tube enfoncé verticalement, soit une plaque plate disposée de même, ces organes donnant une bonne divergence des lignes de fuite. Il faut noter pour terminer qu'il n'y a pas de sécurité réelle en ce qui concerne les circuits de force motrice, avec les tensions et les intensités actuellement en usage.

L'électricien, 1er août 1925.
G. L.

L'alcool méthylique synthétique, par Carlo Padovani.

Une importante conquête industrielle, dans le champ de la catalyse sous pression, après celle de la synthèse de l'ammoniaque, est la préparation, condition toujours facile à réaliser à peu de chose près, a développé les formules successives en y faisant apparaître des facteurs composés de quantités, sans dimension et dépendant l'une de l'autre. Il traite ces facteurs comme des variables auxiliaires et, une fois pour toutes, il en établit un tableau à cinq colonnes donnant les valeurs correspondantes de ces quantités. Dès lors, chacune des formules devient d'une forme extrêmement simple, calculable par un seul coup de règle à calcul.

Suivant les données du problème à résoudre, on commencera par établir la valeur d'une de ces variables. On la cherchera dans le tableau, ce qui est facile étant donné le fait que les 5 variables sont croissantes ensemble. Les autres colonnes donnent les valeurs correspondantes des 4 autres et le calcul des divers éléments est immédiat. Il l'applique à un exemple numérique. La méthode permet d'établir un graphique, dont les ordonnées communes aux diverses courbes figurent la hauteur du poteau, celles-ci figurant : le moment fléchissant, la contrainte de l'acier et du béton, la section théorique du métal, etc., qui sont ainsi indiquées, pour chaque section du poteau, par l'abcisse correspondante de la courbe à l'échelle relative à celle-ci.

L'auteur reprend ensuite la formule et établit un second tableau de variables pour le cas de poteaux sans armatures de compression.

Dans la 2e partie, l'auteur établit une méthode d'étude des variations des différents éléments en fonction de l'un d'eux : hauteur de la fibre neutre, contraintes pratiques, section de fer, etc., avec représentations graphiques, et aborde, par ces méthodes, la discussion complète de 3 problèmes très intéressants :

— Poteau le plus économique.

— Poteau le plus léger, envisagé au point de vue du choix de la section.

— Profil théorique du poteau économique et léger sur toute sa hauteur, et profil pratique s'en rapprochant le plus.

Le problème posé dans les trois cas a bien entendu pour donnée la hauteur et la charge du poteau.

Il en fait une application numérique et tire quelques conclusions générales.

Cette étude possède une valeur documentaire et fort importante du fait, notamment, des tableaux qu'elle contient et qui permettent, par l'application de la méthode exposée, un calcul très rapide qui pourra rendre de grands services. Les formules qui en sont à la base étant conformes à celles de la circulaire ministérielle, on peut être assuré que les poteaux ainsi calculés y satisfont.

RGE, 25 juillet et 1er août 1925.

MINES. — TRAITEMENT DES MINERAIS

L'électricité dans les mines, par E. Ivor David.

La reproduction de la conférence faite par l'auteur et de la discussion qui s'ensuivit ne comporte pas moins de 50 pages de texte et il ne peut être donné ici qu'un très bref aperçu d'un travail bourré de tableaux et de documents présentant l'état actuel de cette question en Grande-Bretagne plus particulièrement.

Tout d'abord est traitée la question de production de puissance qui se pose très différemment que dans une centrale ordinaire puisqu'on y consume en général un combustible de qualité inférieure; à ce problème est rattachée la question des chaudières chauffées au gaz des fours à coke.

En ce qui concerne les machines motrices l'auteur recommande les moteurs asynchrones à bagues pour les pompes, les moteurs synchrones pour la commande des ventilateurs. Comme ces derniers sont généralement mis en route en charge, il est nécessaire d'avoir un couple élevé, aussi l'auteur recommande-t-il le moteur synchrone à inducteur lisse et non à pôles saillants. Là où il est fait usage d'air comprimé, les compresseurs absorbent la plus grosse part de la puissance totale dépensée. Avec de bons moteurs synchrones à pôles saillants l'appel de courant au ration de l'alcool méthylique en utilisant l'oxyde de carbone et l'hydrogène.

La fabrication industrielle de l'alcool méthylique par cette méthode, en Allemagne, a permis à la Badische Anilin und Soda Fabrik (laquelle a mis au point le procédé) d'exporter aux États-Unis une grande quantité d'alcool provoquant un grave contrecoup à la distillation du bois.

Le procédé de la Badische est protégé par une nombreuse série de brevets contre lesquels M. G. Patart, inspecteur général au service des Poudres, oppose son brevet du 19 août 1921. Nous n'entrerons pas dans cette discussion juridique.

Les études de M. Patart sont fort importantes. Elles furent poursuivies sur une échelle semi-industrielle dans une installation implantée à Asnières. Les mélanges gazeux de 1 volume d'oxyde de carbone et de 2 volumes d'hydrogène, sont comprimés à haute température en présence de catalyseurs. Les meilleurs résultats furent obtenus sous la pression de 150 à 250 atmosphères, température de 220 à 300°, et la masse catalysante était composée de sels de vanadium, chrome, zinc ou de métaux analogues.

En même temps, la Société Nationale de Recherches sur le traitement des combustibles étudiait, dans ses laboratoires, des masses catalysantes constituées par des sous-oxydes, spontanément oxydables à l'air, préparés

***Renseignements et Informations* (Suite)**

d'un excellent rendement régulier qui atteint au minimum 540 kilos à l'hectare, avec une moyenne de 720 et un maximum de 1.080 au cours d'années exceptionnelles.

Quant à la surface cultivée, elle est très variable suivant les variations mêmes des crues du Mékong.

Il faut noter ceci de curieux que la qualité absolument supérieure et la finesse hors pair du coton cambodgien le rendent trop cher pour les articles de consommation courante en Indochine. Il est ainsi presque tout entier acheté par le Japon, tandis que la colonie en dehors des montagnard importe de l'Inde celui dont elle se sert.

Quant à la soie, sa production pourrait et devrait être développée ici plus encore que celle du coton. Produit originaire de l'Est de l'Asie, la soie est connue dans le pays depuis une époque antérieure à notre ère.

Néanmoins, le chiffre de sa production, jusqu'à ces dernières années, était loin d'atteindre celui auquel elle s'élève présentement. Ce sont en effet les Français qui, donnant à la sériculture une impulsion nouvelle, ont été la cause directe du développement des plantations de mûriers et de l'élevage du ver. Et si l'on objecte que l'exportation reste cependant à peu près insignifiante, la réponse à faire est des plus faciles. Ce stationnement n'a d'autre motif que le fait de l'accroissement considérable de la consommation locale dû sans contredit à l'enrichissement progressif des habitants.

Ainsi que nous le disions tout à l'heure, les Français ont aussi développé en Indo-Chine les plantations de mûriers. Ceux-ci sont cultivés seulement sous la forme arbustive et sont d'une magnifique venue dans les alluvions des fleuves où ils donnent plusieurs récoltes par an.

ALLEMAGNE

Les recherches sur la synthèse du pétrole.

Il y a quelques semaines, le directeur général de la fabrique de couleurs Bayer and Co, M. Duisberg, devant une commission d'études américaines, a déclaré que le monde allait se trouver avant peu devant une nouvelle et importante découverte de la chimie allemande. Quelques mois plus tôt, on annonçait déjà que le Konzern de l'Aniline allait être en mesure de produire un combustible liquide analogue à l'essence et tiré du charbon. La déclaration de W. Duisberg serait ainsi une confirmation de l'information précédente.

L'Allemagne, étant persuadée qu'elle ne peut assurer son relèvement que grâce à ses progrès techniques, on n'est pas étonné que la presse quotidienne consacre de fréquents articles à cette question de la liquéfaction du charbon. Les renseignements ne sont d'ailleurs pas toujours très précis, et la Badische Anilin und Soda fabrik a été amenée à donner un démenti à certains d'entre eux. Il n'en reste pas moins qu'on a la certitude dans les milieux compétents et intéressés que les études sur la liquéfaction du charbon sont poursuivies avec activité. Mais on ne tient pas à attirer sur ces recherches l'attention des pays étrangers.

Rappelons qu'à l'heure actuelle deux procédés sont employés pour l'extraction des huiles minérales du charbon. Le premier consiste dans le traitement des composés bitumineux, le second est le procédé connu du professeur Bergins. Ces deux procédés sont d'ailleurs très voisins l'un de l'autre, ce qui explique qu'ils aient pu être confondus.

D'après les informations qui transpercent dans la presse allemande, il semble qu'il s'agit cette fois de produire directement certains hydrocarbures, en partant de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène. La découverte serait donc considérable pour l'avenir de l'industrie allemande des combustibles liquides.

La production charbonnière de l'Allemagne en juillet 1925.

Pendant le mois de juillet 1925, les quantités suivantes de houille, de coke et d'agglomérés de houille ont été produites, dans les principaux bassins allemands (en tonnes métriques).

(Voir le tableau page suivante).

La production totale de *houille*, sur l'ensemble du territoire allemand, a atteint 11.239.863 tonnes en juillet dernier, la production de coke 2.168.415 tonnes, la production d'agglomérés de houille 420.655 tonnes.

dans l'appareil même de catalyse, en hydrogénant les oxydes en présence d'un métal. Mais il est peu certain que des catalyseurs semblables deviennent industriellement acceptables.

Devant ce nouveau succès dans le champ de la catalyse sous pression il est probable que beaucoup de chercheurs se sentiront attirés par ce genre de recherches expérimentant les diverses réactions possibles. Les plus grandes difficultés d'ordre technique ont été résolues par la synthèse de l'ammoniaque. Il reste à déterminer la température optima et le catalyseur le plus efficace pour chaque réaction.

Giornale di chimica industriale ed applicata, mai 1925.
M. V.

MÉTALLURGIE

Les propriétés du tungstène.

Suivant un rapport sur les propriétés du tungstène, qui a paru dans l'*Astrophysical Journal* d'avril, l'émissivité lumineuse du tungstène en ce qui concerne les radiations blancs et rouges décroît légèrement lorsque la température est élevée à 3.500° C. Alors que l'émissivité totale (radiation totale par élément de surface) croît. Le point de fusion du tungstène est de 3655° C. Ce point de fusion est le plus élevé que l'on connaisse à l'heure actuelle (à l'exception de celui du carbone). Le rendement d'une lampe à filament de tungstène, rapport du débit en lumens à la puissance d'alimentation en watts, s'élève avec la température. De 0,09 à 1400° il passa à 38,5 à 3300° et à 53, 1 au point de fusion (en extrapolant sur la courbe). Les pertes dues à la chaleur des bornes et des fils supports réduisent l'énergie radiante, le flux lumineux et l'émission thermionique. Cette réduction est de 7,8 % dans le cas d'une lampe 115 volts, 40 watts. La résistivité du tungstène mesurée en microhms par centimètre croît de 5,64 à 300° à 115,7 à 3.500° et varie proportionnellement à la température. En ce qui concerne la conductivité thermique, cette réaction linéaire se maintient pour une gamme comprise entre 1500 et 2500°. La densité du tungstène est de 19,3 à la température de la chambre. La résistance à la traction est maximum à 300°, 120 kg : cm^2 ; à 1.200° elle est plus basse qu'à 80°. Le rapport établit les caractéristiques des lampes au tungstène.

Engineering, 24 juillet 1925.
F. C.

La fourniture mondiale du molybdène.

Les alliages d'acier, contenant une certaine quantité de molybdène, ont été l'objet de recherches de la part de Guillet, Swinden, Arnold et Read et d'autres métallurgistes. Quoique la valeur du molybdène, en tant qu'élément d'alliage, ait été reconnus assez vive, on a rencontré des difficultés par suite de son effet irrégulier sur l'acier. Quelques-unes d'entre elles n'ont d'ailleurs pas été surmontées facilement. D'une façon générale, on peut dire qu'il élève la ductilité de l'alliage. La substitution du molybdène à une certaine quantité de chrome dans l'acier à 3 % de nickel et 1 % de chrome a donné de remarquables résultats. L'addition d'un peu de molybdène exerce une influence puissante en réduisant, et parfois en éliminant la susceptibilité de l'acier cassant. Il est intéressant d'énumérer des endroits où l'on trouve des minerais de molybdène. Les deux minerais les plus importants sont la molybdénite (MoS^2) contenant 60 % de molybdène et la wulfenite (P^5MoO^4) dont la teneur est de 26,16 % Le premier est de beaucoup le plus répandu. Le ferro-molybdène, qui contient en moyenne 80 % de molybdène, 17 % de fer et 3 % de carbone, est généralement obtenu au moyen de la molybdénite traitée au four électrique. D'importants dépôts de molybdénite se trouvent dans l'Etat de Colorado. à Climax et Camp Vrad, à moins de cent milles de Denver. Il en existe également à Questa, New-Mexico et dans des endroits divers de l'Arizona et de l'Alaska. La Wulfenite existe en Amérique, à Saultz, près de Tucson, Arizona. En 1918, les Etats-Unis ont fourni 390 tonnes de molybdène et le Canada, 110 tonnes. L'Amérique du Sud fournit actuellement de 3 à 7 tonnes qui sont principalement exportées en Europe. Les plus grands dépôts de minerais sont à Quyon près de Québec. L'Australie a produit 114 tonnes en 1918 et 107 tonnes en 1919. Les dépôts les plus riches sont situés dans l'Etat de New-South Wals et celui du Queensland. On trouve également du molybdène en Norvège méridionale, à Stavangerer lister. D'autre part, il en existe en Allemagne, Autriche, Yougo-Slavie et Espagne ainsi qu'au Japon.

Engeneering, 24 juillet 1925.
F. C.

ÉLECTRO-CHIMIE -- ÉLECTRO-MÉTALLURGIE

La fusion électrique du quartz, par M. Hellberger.

Les propriétés remarquables et utiles du quartz en particulier sous forme de lentilles et d'ustensiles divers résistant à de hautes températures en font une matière très recherchée dont la fabrication commerciale toutefois était rendue difficile par suite de l'absence de toute méthode économique. Une autre difficulté de fabrication résidait dans la composition chimique du creuset, lequel ne devait affecter ni la couleur ni la pureté du produit. L'auteur a conçu un four à résistance électrique où le creuset en carbure de silicium constitue la résistance elle-même. Cette composition du creuset n'a aucun effet appréciable sur le bain. Une autre difficulté qui se présentait souvent était la formation fréquente de bulles d'air dans le produit fini rendant inutilisables les lentilles d'optique. Cet obstacle fut surmonté en effectuant cette fusion dans le vide, le dernier stade de la fabrication étant ensuite obtenu sous une pression de 20 kgs. Ces fours dans lesquels peuvent être dépassées des températures de 2,000° ont une capacité de 500 gr. de quartz et donnent un produit de qualité parfaite. La consommation de courant est d'environ 50 kw-heure par kilogramme du produit.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 27 juin 1925.

ÉTUDES D'ORDRE GÉNÉRAL QUESTIONS DIVERSES

Le marché mondial pour machines et appareils électriques, par H. Quigley.

Dans cette étude faite surtout en vue d'examiner la position internationale de la Grande-Bretagne, l'auteur a assemblé et comparé une masse de statistiques permettant de se rendre compte de la situation de la plupart des pays à ce point de vue particulier. Les pays producteurs comparés sont l'Angleterre, les E.-U., l'Allemagne, la France, la Suisse, l'Autriche, la Suède, l'Italie et la Hollande.

Un tableau donne la valeur de leurs exportations en machines et appareils pour 1923. L'Allemagne tient la tête avec 32 % de l'exportation mondiale ; suivent les États-Unis, puis l'Angleterre.

Les variations depuis 1913 sont indiquées pour les cinq premiers et plus importants pays producteurs. On y remarque que le principal rival de l'Angleterre, autrefois l'Allemagne. est actuellement les États-Unis.

Sont ensuite examinées les importations dans les colonies britanniques concernant leur origine et leur croissance depuis 1908, d'autres tableaux analogues sont dressés pour les autres pays. Enfin sont placés côte à côte les chiffres d'exportations depuis 1913 de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne. Il en résulte que l'Angleterre est désormais dépassée au Canada, au Japon, Chine, Brésil, par les États-Unis, qu'elle perd du terrain en Australie, dans l'Afrique du Sud et dans l'Argentine. Quant au marché européen, il est aux mains de l'Allemagne principalement.

World Power May 1925.
Ch. S.

Le laboratoire psychotechnique de la S. T. C. R. P., par J. Allais.

Après avoir rappelé combien est devenue aiguë, à l'heure actuelle, le problème de l'orientation professionnelle, la formation d'une bonne main-d'œuvre spécialisée dans chaque branche industrielle, l'auteur de l'article, M. J. Allais, explique comment ses collègues de la S. T. C. R. P. ont résolu la question particulièrement urgente de la sélection a priori de ses machinistes pour tous véhicules.

Deux graphiques statistiques montrent d'abord que le nombre d'accidents dus à un machiniste, dépend d'une part de son âge, d'autre part de son temps de service ; ce nombre d'accidents, maximum pour les individus de moins de 25 ans, diminue depuis 25 jusqu'à 40 ans, puis reste stationnaire jusqu'à 55 ans, pour croître à nouveau.

En ce qui concerne le temps de service, le risque d'accident, maximum au début, décroît rapidement pendant la première année, puis après une légère augmentation, due sans doute à un accès d'excès de confiance, vers 2 à 3 ans de service, la proportion d'accidents baisse de nouveau, lentement cette fois, pour se maintenir sensiblement constante à partir de la 5e année.

Deux méthodes principales, analytique et synthétique. — L'examen analytique des candidats machinistes peut permettre de leur donner une série de notes, affectées de coefficients, d'où on déduit une note générale permettant de les classer suivant leurs aptitudes ; chaque note est obtenue à la suite d'un essai particulier devant une machine d'expérience ; le coefficient correspondant, étant appliqué arbitrairement à l'origine, d'après l'importance pratique supposée de l'expérience considérée. Par la suite, les coefficients ont pu être rectifiés par la comparaison des aptitudes constatées des machinistes en service avec les notes par eux, obtenues au cours de l'examen.

L'examen synthétique permet au contraire de juger, d'un seul coup,

Renseignements et Informations (Suite).

Bassins	Houille		Coke		Agglomérés de houille	
	Juillet 1925	Juin 1925	Juillet 1925	Juin 1925	Juillet 1925	Juin 1925
Ruhr	8.811.053	7.881.549	1.819 384	1.819.367	290.724	248.525
Aix-la-Chapelle	301.903	254.732	81.167	80.285	9.827	8.177
Basse-Silésie	458.457	424.911	81.409	76.612	9.300	8.259
Saxe	292.012	265.955	16.020	14.257	5.492	6.522

D'autre part, la production de *lignite* du bassin de l'Allemagne centrale a atteint, en juillet, 7.976.850 tonnes contre 7.237.000 en juin, la production de coke 34.753 contre 33.688 en juin, la production de briquettes 2.075.689 tonnes contre 1.831.970 en juin.

Pour l'ensemble de l'Allemagne l'extraction de *lignite* s'est élevée, en juillet, à 11.650.495 tonnes.

Dans le bassin de la Ruhr, l'extraction journalière moyenne de houille (27 jours de travail), a atteint 326.335 tonnes contre 331.855 en juin (23 3/4 jours de travail) et 336.141 en mai (25 jours de travail).

L'effectif du personnel s'est encore réduit, et est tombé à 423.440 unités, au lieu de 436.493 en juin, 449.805 en mai et 460.185 en avril.

L'usine hydro-électrique de l'Inn.

L'usine de la Bayerische Aluminium A. G., dont la construction a duré cinq ans, est aujourd'hui en pleine exploitation. Le barrage en travers de l'Inn se trouve à Jettenbach, à peu près à moitié chemin entre Masserburg et Mühldorf. Un canal de 20 km. amène les eaux à l'usine de Töging (entre Mühldorf et Neuötting) où, par une chute de 20 m., elles actionnent 15 turbines de 8.400 CV. en moyenne. L'ensemble représente en nombre rond 100.000 CV., et la production d'énergie par jour dépasse un million et demi de kwh; la moyenne pour l'année entière atteindra environ un demi-milliard de kwh.

A la création de cette usine ont contribué le Reich, la Bavière et trois grandes entreprises chimiques et électriques allemandes.

Sur les 15 turbines, huit produisent du courant alternatif à 6.000 volts qui, élevé à 100.000 volts par des transformateurs, et transporté à Hart sur l'Alz (à 12 km) sera utilisé dans les usines bavaroises d'azote. Les sept autres engendrent du courant continu à 385 volts, utilisé sur place pour la production de l'aluminium. L'usine d'aluminium de Töging doit comprendre 7 groupes de 65 fours électriques chacun; six sont déjà construits. Chaque four donne environ 100 kilos d'aluminium par jour et la production totale de l'usine est de 30.000 kilos; l'Allemagne compte ainsi s'affranchir de la nécessité d'importer l'aluminium.

ANGLETERRE

Le commerce extérieur en juillet.

Les chiffres du commerce extérieur britannique en juillet communiqués par le *Board Of Trade* sont récapitulés dans le tableau suivant :

	Juillet 1925	Juin 1925	Juillet 1924
Importations	98.744.849	110.982.155	108.077 166
Exportations	64.826.369	58 893.190	71.283.289
Réexpotations	11 376.230	10 600 201	10.174 629

Ainsi les importations sont en régression tant par rapport au mois précédent que par comparaison avec le mois correspondant de l'année précédente. Les exportations au contraire marquent une augmentation par rapport au mois précédent, mais sont encore inférieures à celles du mois de juillet 1924. Par contre, les réexportations sont en progression tant par rapport au mois précédent que par comparaison avec le mois de juillet 1924.

(Le déficit de la balance commerciale britannique qui, après s'être améliorée en avril et mai, était repassée brusquement de £ 25.575.000 en mai à £ 45.112.000 en

de l'ensemble des aptitudes d'un candidat et de noter celui-ci à la suite d'un certain nombre d'essais comparables.

Quelle que soit la méthode adoptée, les résultats obtenus se sont trouvés justifiés par la suite, plus de 1.800 sujets ayant déjà été examinés. Les principaux appareils d'examen analytique sont : le dynamographe, l'appareil de détermination de la suggestibilité motrice, le tachodomètre, le test d'attention diffusée.

Des schémas et graphiques montrent que le dynamographe mesure la fatigabilité du sujet. L'enregistreur de suggestibilité motrice montre le temps de retard du sujet à exécuter un mouvement imprimé par l'examinateur. Le tachodomètre permet d'apprécier l'exatctude avec laquelle un sujet désignera à l'avance le point de rencontre de 2 mobiles de même sens ou sens contraire.

Le test d'attention diffusée enfin, a pour objet de provoquer chez le sujet des réactions déterminées (mouvement de pédales, manettes...) à la vue ou à l'audition de certaines couleurs ou de sons particuliers. L'examen synthétique consiste à mettre le sujet exactement dans les conditions pratiques du métier de machiniste, c'est-à-dire que celui-ci a. à sa disposition, les mêmes organes (leviers, manettes...) que sur un autobus ou un tramway, et que devant lui, un film cinématographique lui donne l'illusion de circuler dans la rue.

A noter qu'il est avantageux de faire passer ces examens non seulement aux débutants, mais aux machinistes déjà en fonctions, de manière à confirmer à intervalles réguliers, la persistance de leurs aptitudes. D'ores et déjà, il apparait que, du point de vue financier, l'expérience est non moins intéressante, que sous le rapport de la sécurité par suite de l'économie faite sur le long apprentissage de sujets qui se révèlent finalement parfaitement incapables.

Arts-et-Métiers, avril 1925.
J. L.

Un nouvel oscillographe électromagnétique à grande sensibilité, par R. Dubois.

Il existe actuellement un certain nombre d'oscillographes satisfaisant jusqu'aux fréquences de 5.000 ps et même au delà mais ils se prêtent mal à l'étude des courants très faibles, telles que les variations de courant d'une lampe à 3 électrodes, vu leur défaut de sensibilité suffisante.

Pour constituer un oscillographe, un galvanomètre doit répondre aux conditions suivantes : la déviation de l'équipage mobile doit être proportionnelle au courant qui la provoque. Sa période propre d'oscillation doit être plus courte que la période la plus petite d'études. L'amortissement de l'équipage mobile étant très voisin de l'amortissement critique.

L'auteur, pour répondre au programme posé ci-dessus a été amené à concevoir et à établir un oscillographe à palette ferromagnétique soumise aux champs combinés d'un puissant électro permanent formant champ directeur et d'un électro parcouru par les courants à étudier formant champ perturbateur. Dans ces conditions, la palette entraînant le miroir qui provoque le déplacement du spot tend à se placer suivant la résultante des deux champs.

Un proportionnement convenable des bobines permet d'employer un équipage mobile suffisamment robuste tout en éliminant l'effet de son inertie. La palette oscille autour d'un axe constitué par les arrêtes de deux couteaux et est rappelée par un ressort. L'amortissement était obtenu dans les premiers appareils en plongeant tout l'équipage dans l'huile. Dans les appareils plus récents, on utilise seulement une très petite quantité d'huile très visqueuse interposée à demeure sur chaque face de la lame et qui adhère d'une façon suffisante pour que l'appareil puisse être placé dans n'importe quelle position.

La sensibilité atteint 50 fois celle du meilleur appareil à bipolaire, outre cet avantage l'appareil est très léger et très peu encombrant (il pèse 1 kilo environ). Robuste et pouvant fonctionner dans toutes les positions, il peut être utilisé à bord des navires, où il est insensible aux roulis et aux trépidations des machines.

Sa place est indiquée dans les stations centrales où, monté près du tableau et projetant son spot sur un verre dépoli abrité d'un voile noir, il permet de suivre d'une façon permanente la forme de la courbe de tension. Deux appareils montés en oscilloampèremètre et en oscillovoltmètre, permettent par le rapprochement de leurs courbes de suivre de même le déphasage du réseau.

Enfin, dans le domaine de la recherche scientifique, pour lequel en fait il a été conçu, il se prête à beaucoup d'études spéciales en vertu de sa grande sensibilité ; en particulier, l'enregistrement des bruits aériens (repérage au son, etc.) au moyen de microphones, des bruits sous-marins, sondage par le son, enregistrements de réponse de T. S. F., etc., applications qu'a eue, spécialement en vue son auteur, ingénieur de la marine au centre d'études de Toulon.

R. G. E., 20 *juin* 1925.
P. C.

Enregistreur photographique et oscillographe, par A. Perot.

M. Perot a été amené à établir cet appareil pendant la guerre pour l'étude des courants amortis, seuls utilisés alors en T. S. F. militaire, afin de réaliser un oscillagraphe sans inertie.

L'inscription se fait sur une pellicule photographique enroulée autour d'un disque en acier tournant à une vitesse telle qu'un point de sa périphérie soit animé d'une vitesse de 150 m. à la seconde. Pour obtenir le tracé suivant une hélice, l'arbre de disque présente un filetage sur lequel est engagé un écrou que l'on peut immobiliser ou laisser libre suivant que l'on désire ou non réaliser le déplacement axial.

L'oscillographe est basé sur la polarisation rotatoire magnétique du sulfure de carbon. Il est constitué de la façon suivante :

Le rayon lumineux émanant d'un arc traverse une lentille, un Nicol polariseur, un compensateur de polarisation rotatoire composé de deux prismes en quartz (D et G) accolés en une lame à face parallèle dont le pouvoir rotatoire est nul au centre et un Nicol analyseur.

Entre le polariseur et le compensateur est intercalé le tube contenant le sulfure de carbone, fermé par deux lames de verre à faces parallèles, et qu'entoure un enroulement formé d'une série de bobines plates, que l'on fait parcourir par le courant à étudier. Un tel système donne, à l'aide d'une lentille, une image du compensateur présentant une frange noire au centre, qui se déplace dans un sens ou dans l'autre au passage du courant, d'une quantité proportionnelle à l'intensité de celui-ci.

La pellicule sera impressionnée, dans ces conditions, suivant une bande ondulée qui constitue le diagramme oscillographique. Plusieurs reproductions de diagrammes ainsi obtenus dans différents cas de décharge H. I. F. amorties accompagnant cet article.

R. G. E., 16 mai 1925.
P. C.

L'interprétation physique de l'Univers, par le Professeur Ferdinando Lori (Discours prononcé à la R. Académie des Sciences de Padoue).

Dans une note de la direction, on se félicite de pouvoir présenter aux techniciens lecteurs de la revue le texte intégral du discours magistral prononcé par le Professeur Lori à Padoue et de répondre ainsi aux vœux de nombreux ingénieurs désireux de reprendre contact avec la science pure.

Ce discours n'est pas seulement, en effet, un vaste tableau de l'état actuel de la science mais il est encore un essai de haute vulgarisation conçu dans un style de très belle tenue.

Une interprétation purement mathématique de toute une classe de phénomènes physiques avait déjà été donnée par Clerk Maxwell en 1873 lorsqu'il publia sa théorie électromagnétique de la lumière. Ces conceptions jaillies d'équations aux dérivées partielles ne pouvaient évidemment dépasser le cadre étroit des physiciens fortement imprégnés de culture mathématique.

Dans le dernier quart de siècle passé, l'équation aux termes finis d'Isaac Newton, — énoncé mathématique de la loi des actions à distance —, et le système des équations différentielles de Maxwell — énoncé mathématique de la loi des actions rapprochées — semblaient devoir représenter définitivement les deux synthèses les plus compréhensives des phénomènes physiques.

La théorie d'Albert Einstein est une généralisation de celle de Maxwell étendue également aux phénomènes de la gravitation. Mais à l'opposé de celle de Maxwell elle a su intéresser tous les esprits de haute et moyenne culture.

Jamais les mathématiciens ne virent autant de curieux en quête de vérité, frapper à leur porte, et soit qu'ils n'aient eux-mêmes pas compris la pensée du maître, soit que cette pensée se soit trouvée déformée par des esprits mal préparés à la recevoir, ils ont contribué à faire répandre cette légende que le génie einsteinien avait abattu les fondements même de nos conceptions physiques jusqu'ici les plus solides, et les plus en harmonie avec des lois que nous estimons inébranlables.

Cette lutte d'idées autour de nos origines et de nos destinées montre que l'homme ne peut se désintéresser de la nature intime des phénomènes physiques qui l'entourent.

Mais l'énigme reste entière, comme au temps de Dante Alighieri alors que trois siècles durent encore s'écouler avant la naissance de Galilée. Et depuis, malgré nos orgueilleuses découvertes, la philosophie naturelle est impuissante à franchir la frontière du domaine où règne la foi.

Le monde nous apparaît comme un ensemble de *choses* dans un *milieu* continu. Il faut entendre par « chose », le sujet de toute perception directe ou non des sens d'un homme normal et par milieu le soutien de la chose. Les choxes changent mais le soutien est immobile et immuable. Depuis la plus haute antiquité, on a reconnu qu'elles étaient composées d'éléments nombreux et extrêmement petits. Les théories chimiques sont arrivées à les identifier, et elles ont cru avoir atteint avec l'*atome* la limite extrême de divisibilité de la matière. Aujourd'hui, l'atome n'est plus qu'un ensemble de *points* que la tendance naturelle à trouver une unité a fait considérer comme l'élément originel de toute chose si grande soit-elle.

Une autre tendance est aussi de chercher à réduire à l'unité toutes les *actions*. Chaque point exerçant ou subissant une action élémentaire, tels seraient en définitive la formule et le secret de l'univers.

Newton et Galilée étaient bien, en effet, partis de cette double unité qu'étaient le *poids* et l'*inertie* et ils arrivèrent à préciser ce que pouvait être la *matière* dont tout le monde parlait sans pouvoir la définir.

On passa de là à la mesure, c'est-à-dire à la comparaison de deux espèces de matières grâce à la conception de la gravitation.

Renseignements et Informations (Suite).

juin, est donc retombée en juillet à £ 27.742.000.

La régression des importations (12.000.000 de £) par rapport au mois précédent est imputable aux denrées alimentaires et aux matières premières, et surtout aux importations de produits manufacturés qui sont tombées de £ 36.214.325 en juin à 24.263.420 en juillet.

La rubrique des animaux non destinés à la boucherie est également en recul, £ 198.709 en juillet contre £ 245.132 en juin ; seules les rubriques des colis postaux marquent une augmentation £ 391.171 en juillet contre £ 216.717 en juin.

Aux exportations, les augmentations, soit £ 6.000.000 par rapport à juin, ont été de £ 1.000.000 pour les matières premières, de près de £ 4.000.0000 pour les produits manufacturés et de £ 575.000 pour les produits alimentaires.

Les résultats de l'industrie minière en Grande-Bretagne pendant le 2e trimestre 1925.

Les statistiques trimestrielles publiées par le ministère des mines présentent cette fois un intérêt particulier, étant donné la décision prise de faire supporter à l'État les pertes de l'industrie minière.

La situation financière était en déficit marqué pendant le 2e trimestre. Le bénéfice de 6 pence par tonne constaté pendant le 1er trimestre a fait place à un déficit de près de 1 sh. par tonne de charbon vendu. Le déficit total est de £ 2.461.140.

Si l'on compare les résultats avec ceux des trimestres précédents, on a le tableau suivant :

		par tonne	
Décembre 1923	bénéfice	1 sh.	11, ½ d.
Juin 1924........	—	1	0, ½
Septembre 1924. ..	—	0	0,29
Décembre 1924.....	—	0	7,61
Mars 1925.........	—	0	6,13
Juin 1925.........	déficit	0	11,81

Seul le Kent réalisa des bénéfices (£ 209 sur une production de 81.838 tonnes) Dans les autres districts les pertes varièrent entre 0,09 d. et 2 sh. 9 d. par tonne. Sur une production totale de 54.982.191 tonnes 50.087.600 furent disponibles pour la vente. En prenant comme base ce dernier chiffre on a le tableau suivant indiquant les prix de revient nets et le produit des ventes commerciales.

BELGIQUE

La production charbonnière et sidérurgique en juillet.

Il a été produit, en Belgique, les quantités suivantes de produits houillers et métallurgiques, durant le mois de juillet 1925 :

	Juin 1925	Juillet 1925
	(en tonnes métriques)	
Houille..................	1.800.400	1.898.680
Coke	300.710	306.420
Agglomérés...............	187.770	192.060
Fonte....................	212.700	168.480
Acier brut (1)...........	190.880	151.700
Pièces moulées en première fusion	5.380	3.440
Aciers finis.............	152.240	128.150
Fers finis...............	11.320	3.770

(1) Non compris les pièces moulées en première fusion.

Pendant le mois de juillet, le stock a diminué de 67.100 tonnes. Il atteignait 1.792.920 tonnes le 31 juillet.

La production moyenne quotidienne a été, pour les ouvriers de toutes catégories, de 476 kilos en juillet contre 474 en juin et de 3.577 kilos pour les ouvriers à veine contre 3.576 en juin.

Le nombre des hauts-fourneaux à feu a été de 32 en juillet, au lieu de 53 pendant les deux mois précédents.

Les statistiques de la production de fonte et d'acier en juillet font ressortir l'influence de la grève des métallurgistes sur la marche de la sidérurgie du royaume. 21 hauts-fourneaux ont été bouchés dans la région de Charleroi, la production de fonte a diminué de 106.320 tonnes ou

L'idée de *masse* fut établie. On s'aperçut même qu'elle est invariable, autrement dit que rien ne se perd et rien ne se crée, mais que tout se transforme. Dans ce monde changeant et divers la masse apparaît donc comme un *invariant*.

Il semblerait donc que la *réalité* autour de laquelle les philosophes se chamaillent, n'ait d'autre explication que dans les mots suivants : est réelle toute *chose* invariable, n'est qu'*apparence* tout le reste. Mais l'invariabilité de la matière est-elle intangible? Sans doute des expériences plaident en sa faveur mais dans l'état actuel de la science, le Professeur Lori croit qu'elle ne peut pas absolument être maintenue.

Par une voie analogue à celle utilisée pat Newton Coulomb a cherché à étendre la même loi aux phénomènes électrostatiques et électromagnétiques. Sans doute, sa loi s'énonce de la même façon et l'expression mathématique est la même. Mais il ne faut pas oublier que la masse matérielle est une grandeur scalaire qui peut varier de 0 à l'∞ dans un seul sens. Les masses magnétiques et électriques sont, au contraire, des grandeurs pouvant varier dans les deux sens.

Les études dynamiques ont mis en évidence l'inertie électrique et l'on peut rapprocher les phénomènes magnétiques des électriques et aboutir à cette notion de l'*action du milieu* jusqu'alors totalement ignorée.

Enfin, les *électrons* sont venus apporter un réconfort à ceux qui prétendaient que la matière et l'électricité étaient la même chose et aujourd'hui il semble qu'il n'y ait plus aucun doute que toute *chose* soit composée d'électrons.

Seulement, il apparaît aussi que la différence entre les forces newtoniennes et électromagnétiques est irréductible. Celles-ci, en effet, ne se manifestent pas si les électrons sont au repos.

Un autre élément invariant, étudié dans le deuxième moitié du siècle dernier, l'*énergie* a donné encore plus de peine à définir que la matière. On sait qu'il peut avoir plusieurs formes et que la *chaleur* en est la principale.

Si on considère la chaleur comme une apparence de mouvements désordonnés de *points*, sa théorie devient un véritable chapitre de mécanique. En réalité, les phénomènes qui relèvent de l'énergie envahissent le milieu ambiant et en ce sens l'énergie rentre dans le champ des phénomènes électromagnétiques. Mais la transformation de l'énergie suppose son passage de la matière au milieu ambiant. Il n'est donc plus possible de considérer la matière comme absolument indépendante du milieu qui la soutient et on en vient alors à se demander s'il ne faut pas considérer chaque *point* comme un véritable petit univers.

Mais l'expérience est venu abattre pas mal de théories péniblement échafaudées.

Ce sont les phénomènes du mouvement des électrons libres qui, pouvant posséder des vitesses peu inférieures à celle de la lumière, sortent du cadre des lois physiques classiques, ce sont les désagrégations de la matière ainsi que le montrent les propriétés qui s'attachent au radium ou à ses sels, ce sont les relations intimes entre la matière et l'énergie qui ont conduit à supposer que même la lumière devait avoir un poids et une inertie.

Le cadre des théories classiques ne suffit donc plus car il est vraiment trop étroit.

Considérons un point dans l'espace défini par ses coordonnées cartésiennes. On sait que sa distance *ds* à un point infiniment voisin est donnée par la relation :

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$$

En écrivant cette équation on affirme sa foi dans l'espace à trois dimensions ou espace euclidien mais le mathématicien ne s'occupe que de la forme de la mesure. Il ne s'inquiète pas de savoir si le mètre dont il se sert a diminué de longueur d'une expérience à l'autre. C'est le mètre parfaitement défini et ça lui suffit. Le physicien, lui, ne peut s'en contenter. Sans doute, il peut prétendre que le monde n'est point du tout euclidien et d'ailleurs des résultats astronomiques qui dépassent considérablement la proportion d'erreurs d'expérience, semblent le confirmer Mais on peut parfaitement conserver la forme euclidienne en réformant impitoyablement l'optique ou la renier pour maintenir les vieilles théories classiques. Tout ce qu'on peut en déduire c'est que dans un certain sens, l'univers physique n'est pas euclidien.

Pour arriver à une interprétation mécanique de l'univers il faut considérer la *chose* comme un ensemble de *points* en un lieu déterminé.

Et pour individualiser le point dans notre système, il est nécessaire d'avoir avec le temps, trois coordonnées distinctes. Notre univers mécanique est donc à quatre dimensions. Einstein n'a, en somme, fait que rompre avec les vieilles théories qui séparaient le mètre et l'horloge et il passe pour avoir fait raccommoder l'espace et le temps.

Une autre hypothèse d'Einstein est que la matière et l'énergie ne sont que deux manifestations d'une même entité.

De déductions en déductions, il arrive à prétendre que la lumière dévie et qu'elle dévie pour deux raisons : 1° parce qu'elle est pesante et 2° parce qu'elle se propage dans un espace courbe.

De plus, la matière ordinaire se meut d'après lui, suivant une loi assez différente de celle énoncée par Képler : la terre ne tourne pas autour du soleil comme les deux lois de Képler le veulent, mais elle obéit aux exigences de l'espace courbe comme toutes les autres manifestations de l'énergie.

Il faut considérer que chaque point en se mouvant décrit une ligne dépendant intimement de l'espace et du temps, ce qu'on appelle un *chronotope*.

Les études physiques n'apparaissent alors que comme la recherche des points d'intersection de ces diverses trajectoires. Supposons qu'à l'intérieur d'une masse gélatineuse, nous tracions une infinité de lignes s'entrecroisant. La gélatine peut se déformer d'une infinité de façon sans que les points d'intersection disparaissent.

C'est dans ce sens qu'il faut comprendre le mot de *relativité* pour être dans la véritable pensée einsténienne.

En terminant son discours, le Professeur Lori soumet à ses auditeurs, les questions suivantes :

1° Est-il possible d'admettre que toutes les manifestations des *choses* ne soient qu'un faisceau plus ou moins complet de *points* dont les différences ne viendraient que du nombre de ces éléments, de leur position et de leurz conditions de mouvement?

2° Chaque *action* peut-elle être considérée comme la résultante d'actions élémentaires s'exerçant entre les divers points?

3° Faut-il considérer chaque point comme se mouvant sous l'influence d'une action élémentaire, dans le vide absolu?

L'orateur en appelle à Sir Oliver Lodge, un des meilleurs philosophes de la physique moderne et il fait siennes ses paroles parues dans la *Revue de la Science* :

« Une grande unification se présente à nos yeux. Mais nous ne sommes qu'au début. L'idéal serait de résoudre tous les phénomènes matériels comme s'ils étaient les diverses manifestations d'un même éther sous diverses formes de mouvements. »

L'Elettrotecnica, 5 juillet 1925.
J L.

Le contrôle de la combustion au moyen de diagrammes triangulaires, par M. Sunnen.

Dans toute installation de chauffage bien comprise, il existe un appareil qui renseigne sur la teneur en gaz carbonique des gaz des la combustion. Cette teneur étant connue, l'emploi de diagrammes triangulaires permet de déterminer rapidement la quantité d'oxygène réellement utilisée dans la combustion, et par suite de régler la consommation d'air.

En partant d'un gaz combustible dont la composition est connue, on peut déterminer par le calcul la quantité d'air théoriquement nécessaire à une combustion complète. Mais si la quantité d'air introduite est insuffisante pour assurer la combustion complète, l'expérience montre que certains éléments — en général, ceux qui sont en faible proportion dans le mélange combustible — brûlent complètement, alors que d'autres, le CO en particulier, restent en partie inoxydés.

On peut donc établir, quelle que soit la quantité d'air ajoutée au gaz combustible, les équations de combustion qui donnent les proportions des divers corps tels que CO^2, O, Az, CO, etc., dans les fumées. Connaissant en plus la teneur maxima en CO, et O de ces fumées, on peut construire un diagramme sous forme de triangle qui, sur les quatre inconnues du problème : teneur en O, CO, et CO^2 des fumées, et « coefficient d'air », en fournira deux à condition qu'on connaisse les deux autres. Mais, en pratique, les fumées ne contiennent que l'un des deux éléments CO ou O, rarement les deux ensemble. Partant de là, et par une expérimentation très simple, la seule connaissance de la teneur en CO^2 des fumées, permet de déduire la teneur en O ou en CO, et de là le réglage à effectuer sur l'air employé.

Ce procédé, décrit pour un combustible gazeux, est général.

Chaleur et Industrie, juin 1925.
P. B.



Renseignements et Informations (Suite).

39 % par rapport au mois de mai, dernier mois de production normale, la production d'acier brut de 89.010 tonnes ou 37 %, la production d'aciers finis de 73.300 tonnes ou 36 %.

La grève n'a pas encore pris fin et menace de durer jusqu'à la fin du présent mois.

BRÉSIL

Le commerce extérieur du Brésil en 1924.

Le service des statistiques commerciales du Brésil vient d'arrêter les chiffres du commerce extérieur pour l'année 1924. Ces chiffres ont été publiés par le *Monitor Mercantil* du 27 juin 1925.

Pour l'année écoulée, le commerce extérieur du Brésil présente les caractéristiques suivantes :

Commerce extérieur du Brésil en 1924

	Tonnes	Contos de reis (1)	£
Importations......	4.340.981	2.812 031	68.870.000
Exportations......	1.834.859	3.863.554	95.103.000

(1) Le contos de reis vaut mille milreis. Le milreis-or vaut, au pair, 2 832 francs. Le milreis-papier a valu, en moyenne, à New-York, l'année dernière, 11 cents, 4 15/16 pence à Londres, et 2,10 francs à Paris.

Comparé à celui de 1923, le volume des exportations accuse, en 1924, une diminution de 396.000 tonnes, qui s'explique par l'abandon ou la régression des cultures moins rémunératrices que le café, et les entraves apportées à la sortie de ce dernier produit, pour en défendre les cours. En revanche, le volume des importations a fortement augmenté, par comparaison avec l'année 1923 (+ 765.000 tonnes). C'est par la hausse des prix des produits exportés, principalement du café, que s'explique le caractère favorable de la balance commerciale brésilienne, qui se solde pour l'année 1924 par un excédent de sorties de 1.051.523 contos de reis ou £ 26 millions.

Commerce extérieur de l'Etat de Sao-Paulo en 1924.

Le commerce extérieur de l'État de Sao-Paulo atteste un essor nouveau au cours de l'année 1924.

Exprimé en livres sterling l'exportation s'est élevée en 1924 à 52.424.942 £ contre 36.442.258 en 1923, soit une augmentation de 44 %.

On note une augmentation correspondante des importations de £ 16.982.703 en 1923 à £ 23.877.341 en 1924, soit 50 % comparativement à l'année 1923.

Le café occupe naturellement une place exceptionnelle dans les exportations de Sao-Paulo : en 1924 il en a été exporté pour une valeur de 2.030.985 contos de reis, plus de £ 50.000.000.

Outre le café, les autres produits exportés en 1924 ont donné un total de 94.612 contos de reis ou £ 2.665.300 (chiffres du *Moniteur officiel du Commerce et de l'Industrie*).

CANADA

L'industrie du papier en 1924.

Cent quinze usines ont été en activité en 1924, au lieu de cent dix l'année précédente. Parmi ces établissements, 46 ne manufacturent que de la pulpe ; 34, de la pulpe et du papier, les 35 autres, du papier seulement. Les 69 qui fabriquent du papier en ont produit 1.718.741 tonnes en 1924, contre 1.589.303 en 1923. Le papier-journal formait 80,8 pour cent de cette production, l'an dernier, c'est-à-dire 1.386.081 tonnes, représentant une valeur de £ 100.276.903 en regard de 1.251.451 tonnes évaluées à $ 93.213.240 en 1923.

Le capital investi était de $ 459.457.696 en 1924, contre $ 417.611.678 l'année précédente, en augmentation de $ 41.846.018 ou 10 % dans douze mois.

La production totale apparente du bois à pulpe était de 4.647.201 cordes d'une valeur de $ 57.777.640, dont environ 71 % ou 3.316.951 cordes valant $ 44.241.582 ont été manufacturées au pays. La balance de 28,6 % ou 1.330.250 cordes, d'une valeur de $ 13.536.058, a été exportée aux États-Unis.

L'industrie automobile.

En 1924, les 11 manufactures d'automobiles du Canada ont produit 98.245 automobiles pour passagers, 18.042 camions et 16.172 châssis, soit 132.460 voitures, et les ventes se sont élevées à $ 88.240.418, d'après un état publié par le bureau fédéral des statistiques.

Le capital engagé dans cette industrie

Revue des Brevets d'Invention





PREMIÈRE PARTIE. – BREVETS FRANÇAIS

Appareillage industriel général

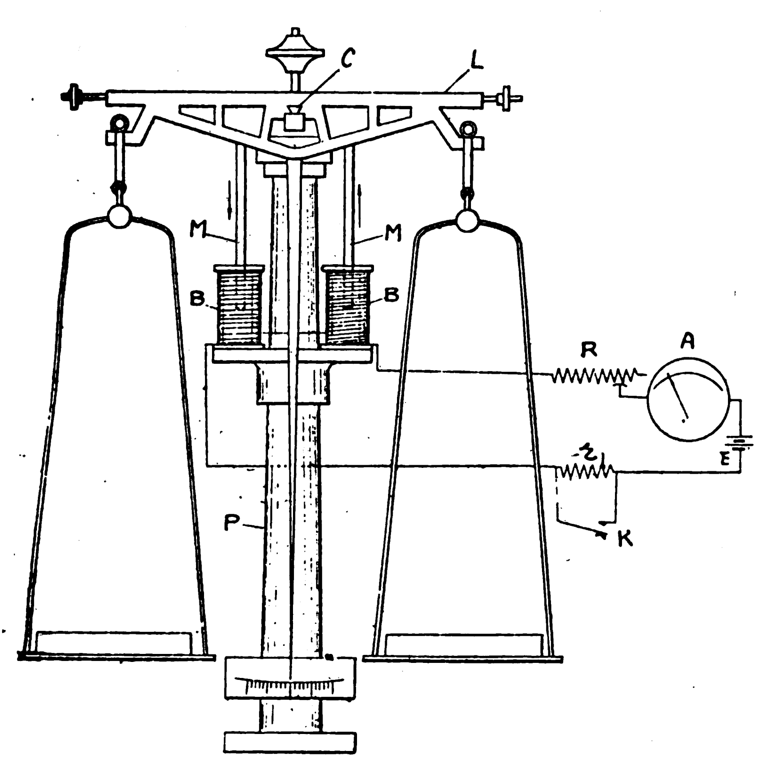
Brevet français nº 589.645. — **Calorifuge.** — L.-G. Wilkening, 25 novembre 1924 (Allemagne, 22 décembre 1923).

Ce produit se compose de tourbe cokéfiée séparément, en particulier de tourbe claire (tourbe de renard) seule, ou avec d'autres matières d'isolement et de construction, et notamment de liants.

Appareils de Mesure et de Précision

Brevet français nº 589.416. — **Balance électromagnétique.** — Société Zaidan Hojin Rikagaku Kenkyujo, 19 novembre 1924 (Japon, 20 novembre 1923).

Dans cette balance, la totalité, ou une partie du poids de la pesée est remplacée par un couple électromagnétique dû à deux bobines *B* avec aimants *M*.



Une résistance de freinage *r* permet d'arrêter l'oscillation de la balance.

La sensibilité de cette balance est de plusieurs centaines de fois supérieure à celle des balances usuelles.

Constructions Mécaniques. — Outillage

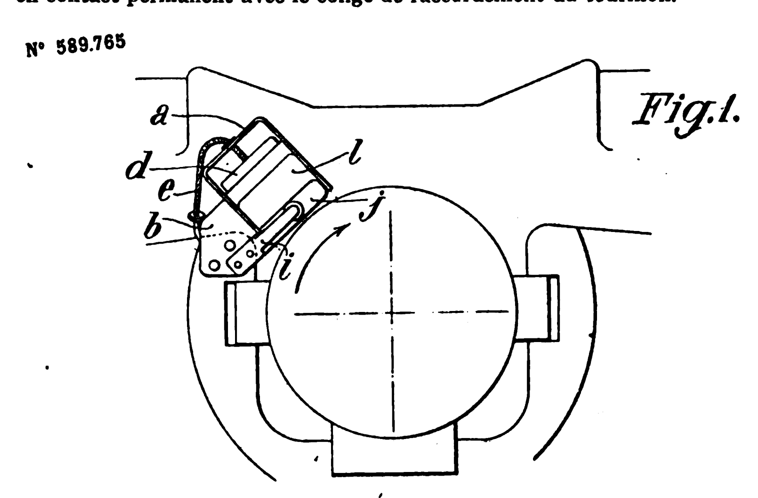
Brevet français nº 589.765. — **Boite à graisse consistante pour le graissage des tourillons de laminoirs.** — Vacuum oil Company (Société Anonyme Française), 11 février 1924.

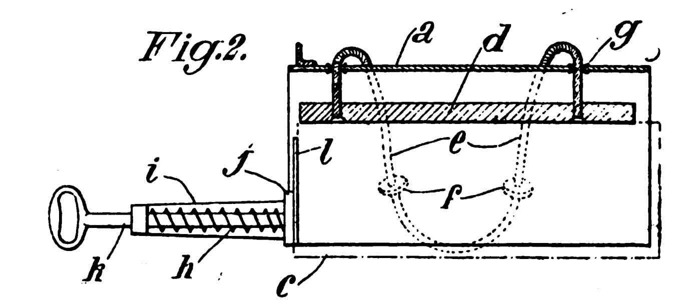
La boite *a* est ouverte à sa base et ses faces latérales guident les faces latérales du pain vers la pièce à lubrifier.

Une plaquette *d* logée dans la boite appuie constamment et uniformément le pain sur la pièce à lubrifier et est munie d'organes d'arrêt (cordons *g* avec rondelles *f*) l'empêchant de venir au contact de cette pièce après usure du pain.

Un ressort *k* pousse le pain latéralement de manière à le maintenir en contact permanent avec le congé de raccordement du tourillon.

Nº 589.765



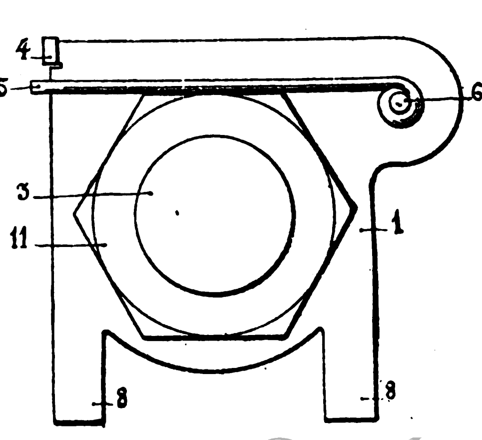


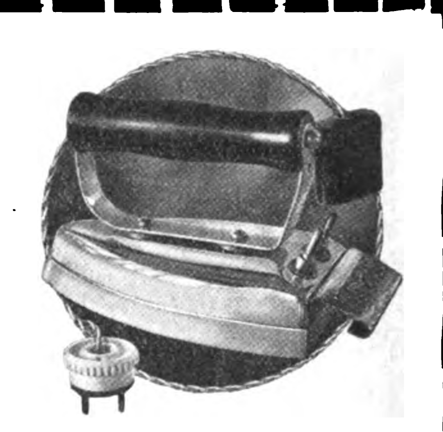
Chemins de fer. — Tramways

Brevet français nº 589.429. — **Plaque d'arrêt à ressort pour écrous, plus spécialement applicable aux écrous d'éclisses de rails.** — O. Domard, 20 novembre 1924.

Une plaque ou rondelle *1* percée en *2* pour le passage du boulon, et rendue fixe, par exemple, par appui sur la cornière de l'éclisse ou le patin

Nº 589.429





Renseignements et Informations (Suite).

s'élève à $ 60.500.000 et la matière première employée a été de $ 64.000.000. Elle a donné du travail à 9.270 personnes et payé en salaires et gages plus de $ 14.200.000.

Le nombre d'automobiles enregistré au Canada en 1924 a été de 573.975 voitures de passagers, 55.572 camions et 22.574 autres véhicules moteurs, formant un total de 652.121 en regard de 586.850 en 1923. Il a été exporté 12.772 camions, 43.883 automobiles et parties d'automobiles, s'élevant à $ 4.992.049, soit une valeur totale de $ 31.501.442.

CHILI

La situation de l'industrie chilienne du nitrate de soude.

Si l'on ne considérait que les statistiques, l'industrie chilienne du nitrate de soude semblerait devoir traverser une période florissante. Alors que la production n'a cessé de s'accroître depuis quatre ans et passe encore de 2.184.000 tonnes au cours de l'année fiscale 1923-24 à 2.360.000 tonnes en 1924-25 la consommation mondiale a également progressé ; selon les statistiques publiées dans une circulaire récente de M. Henri Bathand Son, elle a été de 2.350.000 tonnes en 1924-25 contre 2.190.000 tonnes durant l'exercice 1923-24.

Sans infirmer en rien les chiffres précités, la situation des producteurs de nitrates chiliens n'est pas aussi brillante qu'on pourrait le croire ; si l'on observe comment, au cours de l'exercice 1924-25, s'est répartie la consommation par pays, il apparaît tout d'abord que le nitrate chilien a gagné de larges débouchés aux États-Unis, et, quoique dans une proportion plus faible, en Égypte, mais qu'il est en train de perdre le marché japonais dont les importations de nitrate sont tombées de 54.000 tonnes à 32.000 durant l'exercice 1924-25 et les marchés européens.

On voit que, durant ces dernières années, les cours ont sensiblement progressé bien que les dividendes soient demeurés à des niveaux satisfaisants. L'incertitude concernant les droits d'exportation au Chili a sans aucun doute joué un rôle capital dans la diminution des prix, et dans le fait que depuis quelque temps les actions de nitrate, aux dires de la presse anglaise, semblent avoir perdu la faveur du public. Cette défaveur s'est encore accentuée ces derniers temps, devant la menace d'une dangereuse concurrence des nitrates synthétiques (voir le *B. O.* du 26 juin 1925). Car c'est là le point capital. Le nitrate artificiel est meilleur marché, d'autant que la concurrence étrangère, et principalement, comme on le sait, la concurrence allemande, est favorisée de ce fait que les producteurs chiliens établissent à l'avance, pour la campagne suivante, leurs prix de vente ; les producteurs de nitrates synthétiques, plus spécialement les Allemands, ont toute latitude pour établir leurs prix en conséquence. Les producteurs chiliens suivraient. De plus, pour les exploitants chiliens, les frais de production se sont relevés et les terrains attaqués n'ont plus la teneur des pampas de Tarapaca.

ÉGYPTE

Le trafic du Canal de Suez pendant le premier semestre 1925.

Le tonnage du premier semestre de l'année 1925, qui s'élève à 14.127.000 tonnes, est un record. Il marque sur la période correspondante de l'an dernier un progrès de 1.980.000 tonnes. Ce gain n'est inférieur que de 400.000 tonnes à celui qui avait été réalisé dans tout l'exercice 1924 par rapport à 1923.

La navigation postale est la plus intense qu'on ait jamais vue au Canal en un semestre. L'accroissement qu'elle accuse, par rapport à ses résultats du premier semestre 1924, porte pour les trois quarts environ sur les services postaux anglais, néerlandais et allemands réunis.

Parmi les bateaux passés sur lest, les navires-citernes, en totalisant 795.000 t., marquent un accroissement de 182.000 t. ; les autres unités, jaugeant ensemble 778.000 t., sont en augmentation de 401.000 t., excédent dû au très grand nombre de cargo boats ayant transité à vide, en vue de charger dans l'Inde, en Australie et en d'autres pays.

S'il y a fléchissement à la sortie, la différence porte en fait sur les seuls produits (métaux ouvrés, matériel de chemin de fer, ciment) qui avaient transité en quantités inusitées vers le Japon, dans les premiers mois de 1924, en vue des réparations nécessitées par le tremblement de terre alors récent. La plupart des autres articles exportés d'Occident sont en augmentation.

Les envois de sel ont principalemen

du rail porte un ressort *5* fixé par son extrémité en spirale *6* sur la plaque et venant appuyer fortement sur un pan de l'écrou, l'empêchant ainsi de tourner.

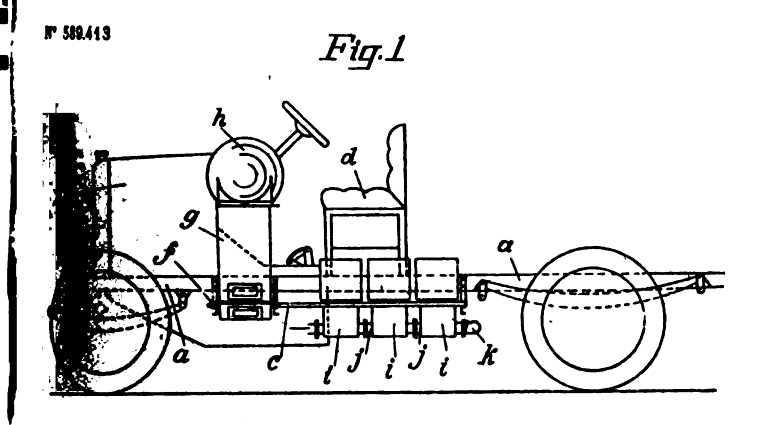
Une saillie *4* portée par la plaque permettant d'écarter le ressort pour visser librement l'écrou, on peut le resserrer ou le desserrer sans déplacer le ressort *5*, ce dernier sautant simplement à chaque pan en se déformant élastiquement.

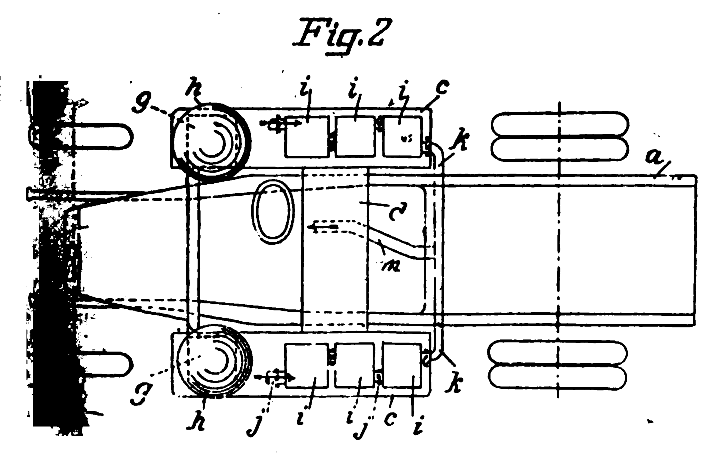
Automobiles

Brevet français n° 589.413. — **Véhicule à moteur avec installation génératrice de gaz.** — Société dite : Holzgas-Auto-Generatoren A. G., 18 novembre 1924.

Les générateurs *g* et les appareils épurateurs *i, i, i* pour les gaz sont disposés sur le marchepied *c* de telle manière qu'ils traversent le marchepied et viennent en partie sous celui-ci.

N° 589.413





Les générateurs *g* peuvent être logés directement en avant de la montée au siège du conducteur dans une entaille du marchepied de telle sorte que le cendrier se trouve sous celui-ci.

L'appareil épurateur consistant en plusieurs récipients *i, i, i* placés côte à côte en batterie est disposé directement derrière la montée au siège du conducteur dans des entailles correspondantes du marchepied de telle sorte que les récipients se trouvent environ à moitié inférieure avec les canalisations sous le marchepied.

Aéronautique

Brevet français n° 589.750. — **Moteur d'aviation fixe à cylindres rayonnants.** — Société : Les Fils de Emile Salmson et R.-A. Berland, 28 août 1923.

Ce moteur d'aviation fixe à cylindres rayonnants comprend :

1° Un carter *C* en une seule pièce sans joint médian ;

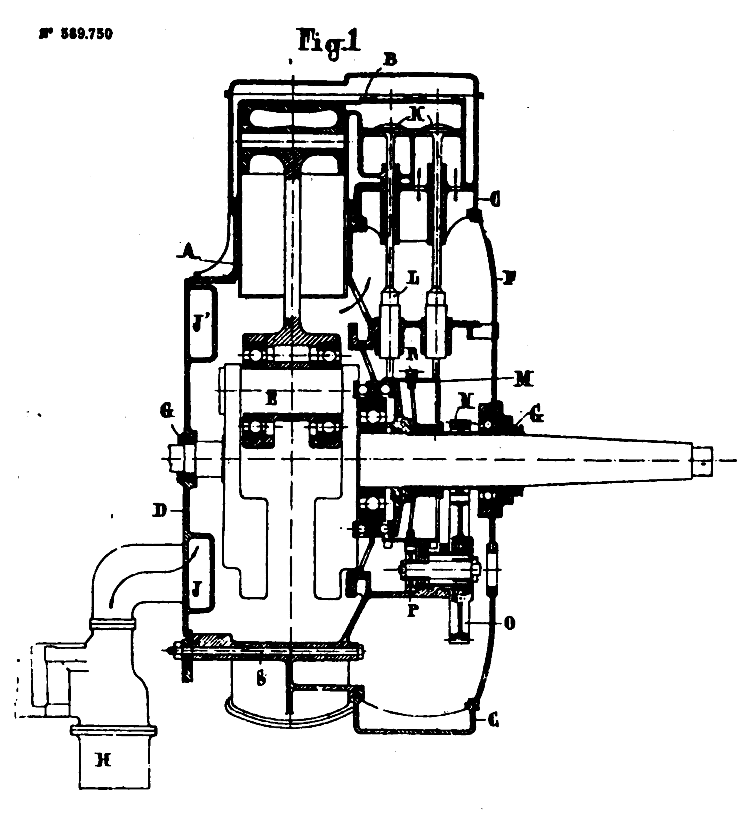
2° Une distribution *K* disposée latéralement aux cylindres et dans laquelle toutes les soupapes sont commandées par une came unique *M* tournant concentriquement à l'arbre ;

3° Des culasses à circulation d'eau, formant sièges des soupapes et guides des tiges de soupapes, toutes les culasses étant réunies entre elles par la couronne circulaire *C* ;

4° Deux fonds *D* et *F* rapportés à l'avant et à l'arrière et formant joints étanches.

L'alimentation est faite par l'intérieur du carter, les gaz frais contribuant au refroidissement.

N° 589.750

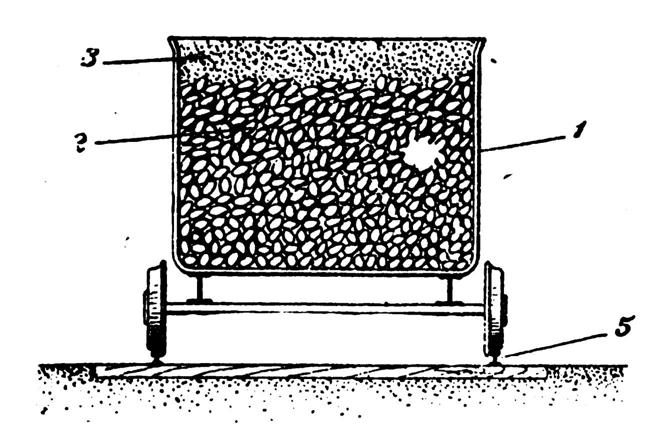


Houille et Combustibles

Brevet français n° 589.168. — **Procédé et disposition pour la cokéfication continue ou non des agglomérés de combustibles en vue de produire des agglomérés brûlant sans fumée.** — L. Liais, 19 novembre 1924.

On opère la cokéfication des agglomérés de façon à permettre pendant cette opération, ainsi que pendant le refroidissement, l'évacuation libre, continue et automatique, des gaz et produits volatils s'échappant par distillation, sans toutefois qu'il puisse y avoir, à aucun moment, contact entre les agglomérés de combustibles et l'atmosphère ou introduction d'air dans la capacité contenant les agglomérés pendant la cokéfication ; à cet effet, on place les agglomérés *2* à cokéfier dans un récipient *1* ouvert

N° 589.168



à sa partie supérieure, et on opère la fermeture, en recouvrant les agglomérés d'une couche de sable *3* ou autre matière pulvérulente convenable, remplissant la partie supérieure du récipient, sans vide.

Ces récipients peuvent être établis sous forme de wagonnets, la cokéfication étant faite dans un four tunnel.

Renseignements et Informations **(Suite).**

progressé en provenance d'Espagne (+ 48.000 t.). La reprise des passages de houille porte sur les expéditions du Royaume-Uni, de l'Allemagne et des Pays-Bas. Quant au pétrole, presque toute la quantité transitée Nord-Sud a été fournie par les États-Unis, la Russie n'en ayant envoyé que 8.000 tonnes contre 52.000 dans le premier semestre 1924.

A l'augmentation considérable de 1 million 902.000 t. constatée plus haut en faveur du mouvement de retour, dans la comparaison avec le premier semestre de 1924, les céréales ont contribué pour plus de la moitié, et les oléagineux et les huiles minérales réunis, pour un quart environ.

ETATS-UNIS

La situation cotonnière en Amérique.

A la date du 31 juillet dernier, le bureau du Census annonçait que les stocks de coton aux États-Unis représentaient 1.610.455 balles, au lieu de 1.555.514 pour l'année précédente. L'approvisionnement total en coton pour l'année 1924-25 a atteint 15.635.674 balles. Ce chiffre exceptionnel est dû pour une large part à la situation tout à fait inaccoutumée de la nouvelle récolte au Texas. Les égrenages à la date du 1er août s'élevaient en effet à 159.373 balles, alors qu'ils ne dépassaient pas 21.795 balles à la date correspondante de 1924.

Les reports, à la fin des années précédentes, étaient les suivants : 1921 : 6.534.360 balles ; 1922 : 2.831.535 balles ; 1923 : 2.324.099 balles. On annonce également que les chiffres définitifs de 1924 seraient seulement de 12.700.000 balles.

Quant aux exportations au cours de l'année qui prend fin le 31 juillet, elles ont atteint le chiffre remarquable de 7.996.500 balles, qui est le chiffre le plus élevé depuis 1913-14, où les exportations représentaient 9.150.801 balles sur un approvisionnement de 15.905.840 balles. Les importations nettes sont estimées à 303.183 balles, et les égrenages à 13.776.977 balles, soit, en y joignant le report de 1.554.514 balles, le total précité de 15.635.674 balles. La consommation des États-Unis a représenté 6.191.349 balles.

ESPAGNE

L'industrie du plomb.

Les statistiques minières de 1924 n'ont pas encore été publiées ; mais celle de 1923 indique que la production du plomb a atteint, cette année-là, pour la branche d'extraction, 182.135 tonnes, représentant une valeur de 74.951.065 pesetas, sur le carreau de la mine, et, pour la tranche de transformation, 127.514.276 kilogrammes, pour une valeur, en fabrique, de 91.742.491 pesetas. Ces chiffres sont les plus élevés qui aient été enregistrés depuis cinq ans.

L'Espagne vient actuellement au quatrième rang des nations productrices de plomb, après les États-Unis, le Mexique et l'Australie. Les principales sociétés sont : Pegnanoya, Centerillo, Maestre y Zapata, Los Guindos. Cette dernière — dont les actions viennent d'être cotées à la Bourse de Barcelone — a construit à Malaga une fonderie pour la transformation de ses propres minerais.

On annonce, d'autre part, que l'on a découvert dans l'île de Ibiza (Batians) des gisements de galène argentifère, qui, selon les rapports des prospecteurs, seraient d'une grande richesse. Une importante maison bancaire de Barcelone aurait pris à son compte les travaux d'exploration sur une grande échelle.

HONGRIE

Le programme de travaux publics.

Dans une conférence des grands industriels, M. Walko, ministre du Commerce, donna un tableau détaillé du programme d'investissement du ministère du Commerce, agréé déjà par M. Smith, commissaire de la Société des Nations. Les plus forts investissements concernent les chemins de fer de l'État, qui consacrent environ 150 milliards de couronnes à compléter leur parc de wagons. Toutes les fabriques hongroises de wagons participent aux commandes, de sorte que leur pleine activité est assurée pour environ dix-huit mois. A l'aménagement intérieur des wagons seront aussi occupées indirectement les industries des textiles, du cuir, du verre et du bois. A la sphère d'intérêts de l'industrie du fer appartient l'achèvement de la seconde ligne ferroviaire Györ-Hegyeshalom, avec 20 milliards, et de la ligne Fehérgyarmat-Kocsard, avec 10 milliards de couronnes. Pour l'agrandissement de la gare centrale de Budapest sont prévus 12 milliards, et 57 pour celui des gares provinciales. Au matériel de

Brevet français n° 589.189. — **Procédé d'hydrogénation des combustibles.** — H. Gault, C.-A. Fuchs, 21 janvier 1924.

Le procédé est applicable aux combustibles solides de toutes sortes (tourbes, lignites, schistes bitumineux, etc.). Il comporte un traitement dans un milieu hydrogénant, en présence de catalyseur ; les combustibles ou les schistes ainsi que les catalyseurs sont préalablement mis sous forme pulvérulente ou de poudre colloïdale, puis, éventuellement moulés en briquettes.

Comme catalyseur, on utilise des corps, tels que la chaux hydratée, se déshydratant à une température à laquelle ils offrent le double avantage d'abaisser le point de décomposition de l'eau et de permettre de traiter le combustible aux environs de la température la plus favorable au rendement en huiles.

Lorsque l'on emploie la chaux comme catalyseur, le résidu de la distillation peut être utilisé pour fabriquer du carbure de calcium.

Brevet français n° 589.462. — **Procédé de polymérisation des naphtes.** — The Barret Company, 21 novembre 1924 (Etats-Unis, 23 novembre 1923).

On émulsionne du naphte à constituants polymérisables et un agent de polymérisation, de l'acide sulfurique, par exemple.

Le mélange formé par le naphte et l'agent de polymérisation est envoyé, à une vitesse supérieure à 15 mètres à la seconde entre des surfaces mobiles l'une par rapport à l'autre et espacées de 2,5 millièmes à 7, 5 millières de centimètre.

Pratiquement, on mélange environ 3 % en poids d'acide sulfurique, d'environ 66° Bé à 100 % de naphte contenant des constituants polymérisables.

Brevet français n° 589.831. — **Catalyseur et absorbant, plus particulièrement destiné à la fabrication d'hydrocarbures analogues aux dérivés du pétrole naturel, et son procédé de fabrication.** — Société Le Pétrole synthétique, 28 novembre 1924 (Belgique, 20 septembre 1924).

Ce catalyseur est constitué par un mélange d'un carbone, d'un agent activant (nickel cobalt, fer, manganèse, cuivre, bore, calcium, sodium, titane, uranium, vanadium) et d'un carbure solide de cet agent activant.

On obtient ce catalyseur par la décomposition pyrogénée de l'acétylène pur ou mélangé d'hydrogène ou d'autres hydrocarbures en présence de corps activants (nickel, cobalt, fer, manganèse, cuivre, bore, calcium, sodium, titane, uranium et vanadium).

Brevet français n° 589.710. — **Procédé d'extraction des pétroles des sables et roches pétrolifères.** — G. Baume et Société de Recherches et de Perfectionnements industriels, 16 janvier 1924.

On ajoute au bain liquide aqueux une substance détersive en quantité telle que la concentration du bain soit comprise entre les limites pour lesquelles le dit bain agissant sur les substances qu'il contient peut donner lieu à la destruction ou à la formation ou à l'évolution de combinaisons d'absorption entre, d'une part, les pétroles, huiles, graisses et autres produits similaires et, d'autre part, leurs supports, ou la substance détersive, elle-même, ou des corps ajoutés au bain.

Comme substance détersive, on peut employer du savon, un résinate alcalin ou tout produit similaire, modifiant fortement la tension superficielle du liquide aqueux ; la concentration de cette substance liquide est très faible (1 /100e ou même 1 /1.000e dans le cas des sables pétrolifères).

Comme substance détersive, on peut aussi employer la potasse, la soude, l'ammoniaque, la chaux, un carbonate ou un bicarbonate alcalin, un sel neutre, acide ou un mélange de ces corps agissant fortement sur les propriétés coniques du liquide aqueux employé, la proportion étant celle qui correspond à une solution normale (1 ion gramme de substance par litre) ou même décinormale, centinormale et encore plus faible dans le cas des sables pétrolifères. Ces substances peuvent être employées seules ou à l'état de mélanges entre elles ou avec d'autres substances notamment celles précitées.

Au bain aqueux, on peut ajouter une substance telle que de l'huile minérale, notamment huile de vaseline, trichloréthylène, ou du charbon pulvérisé, substance ayant la propriété de dissoudre ou d'agglutiner les particules de pétrole, de graisse ou d'huile à recueillir.

Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet français n° 589.638. — **Procédé de fabrication d'alliages.** — The International nickel Company, 25 novembre 1924.

Des alliages nickel-cuivre sont obtenus en grillant, une matte nickel-cuivre et en soumettant le produit obtenu à une température de fusion dans un four (four électrique ou autre) en présence d'une scorie enlevant le soufre (par exemple, une matière basique).

On peut enlever une partie de la teneur en soufre de la matte nickel-cuivre par grillage et fondre ensuite le produit résultant dans un four basique où l'on réduit ensuite le soufre.

Industries chimiques

Brevet français n° 589.844. — **Procédé pour la combustion catalytique des mélanges d'ammoniaque et d'oxygène.** — J.-W. Cederberg, 29 novembre 1924 (Allemagne, 4 décembre 1923).

On refroidit l'appareil de contact à l'aide d'un liquide refroidissant, par exemple de l'eau, pour provoquer une forte chute de température entre le catalyseur et la paroi de l'appareil qui l'entoure directement.

Brevet français n° 589.156. — **Procédé de fabrication du chlorure de zinc.** — Société Verein fur Chemische und Metallurgische produktion, 18 novembre 1924.

L'oxyde de zinc, ou des matières contenant de l'oxyde de zinc, sont chauffés en présence de chlorure de magnésium anhydre, ou d'hydrates de chlorure de magnésium, ou bien traités à température convenable par une solution aqueuse de chlorure de magnésium.

Exemple : 4 parties de Zn^o sont mélangées avec 10 parties de $MgCl^2$, $6H^{2o}$. Le mélange est chauffé pendant une ou deux heures à une température comprise entre 350° et 400°. Dans ces conditions, environ 80 % de la totalité du Zn^o présent sont obtenus à l'état de chlorure de zinc anhydre ou presque exempt d'eau.

Brevet français n° 588.925. — **Procédé de préparation de blanc de zinc.** — Société N.-V. Handel-Maatschappij Grikro, 17 novembre 1924 (Allemagne, 3 décembre 1923).

On opère en partant de zinc brut ou de mélanges dégageant du zinc, par vaporisation du zinc avec combustion subséquente des vapeurs de zinc.

Pour éviter la formation de dépôts métalliques et oxydés (cornes) sur les ouvertures de sortie de vapeurs de zinc hors des dispositifs de vaporisation et les pertes correspondantes en blanc de zinc, des gaz ou mélanges gazeux, rationnellement réchauffés, empêchant l'oxydation sont conduits contre le rebord du trou de flammes.

Ce procédé peut être intercalé dans la distillation avec exclusion de la première et, le cas échéant, de la dernière fraction, fractions qui peuvent, par exemple, être condensées en poussières de zinc eu en zinc métallique, de manière que, pendant la condensation, la conduite de gaz menant à l'ouverture de sortie des vapeurs de zinc hors du dispositif de vaporisation soit interceptée.

Le courant de gaz (flamme) élargi au moyen d'une distribution convenable, est conduit de tous côtés, ou de manière plus simple par en bas, au trou de flammes entouré par des corps réfractaires et conducteurs de la chaleur (fonte spéciale, carborundum, etc.).

Bois -- Papier -- Caoutchouc, etc.

Brevet français n° 589.829. — **Procédé de traitement des bois et autres substances ligneuses en vue d'obturer leurs pores.** — Société française des Glycérines, 28 novembre 1924.

On obture les pores de la matière avant de donner à celle-ci sa forme définitive ou après, à l'aide d'une substance susceptible d'être rendue inerte.

Ainsi, on peut remplir les pores du bois avec de la gélatine formolée, introduite soit par trempage, soit par succion, soit par pression, cette solution de gélatine formolée donnant par séchage, partout où elle pénètre, un dépôt de gélatine solubilisée.

On peut aussi introduire dans les pores une substance susceptible d'être insolubilisée ultérieurement (par exemple de la gélatine bichromatée), ou bien deux solutions se précipitant l'une l'autre et qu'on fait pénétrer successivement à l'intérieur du bois (par exemple, sulfure de baryum et sulfate de zinc). Enfin, on peut encore opérer avec des solutions de substances dans un solvant volatil ou tenues en solution dans l'eau par des corps volatils ou des acides, les solvants étant chassés par un chauffage modéré.

Brevet français n° 589.586. — **Procédé de vulcanisation du caoutchouc.** — E. Smith, 24 novembre 1924 (Italie, 6 décembre 1925).

On incorpore dans un mélange de caoutchouc l'accélérant zinc — α — phenylbiguanide et un agent vulcanisant et on vulcanise le mélange.

A cet accélérant, on peut ajouter de l'oxyde de zinc, ou de l'oxyde ou de l'hydroxyde de magnésium, ou de l'oxyde de plomb, ou de l'hydroxyde de calcium.

Renseignements et Informations (Suite).

traction seront consacrés 7 milliards ; à la construction d'habitations pour les cheminots 5 milliards ½ ; à l'agrandissement et la mise à neuf d'ateliers de réparations, 15 milliards de couronnes. Des sommes très considérables seront absorbées par le développement du service postal, par la construction du câble téléphonique Budapest-Vienne en particulier, ce qui procurera des travaux importants aux fabriques de câbles et d'électricité, lesquelles seront occupées aussi du fait que les centrales téléphoniques de Budapest seront pourvues d'appareils automatiques. Les adjudications sont déjà ouvertes et, comme les travaux seront commencés sous peu, on peut s'attendre aussi à une diminution du chômage.

La progression de construction de la ville de Budapest.

La ville de Budapest a fait élaborer un vaste programme de constructions pour les cinq années prochaines. La partie la plus importante du programme se rapporte à la construction de 1.600 logements de deux et trois pièces et de 600 logements de fortune composés d'une chambre et d'une cuisine. En outre plusieurs bâtiments d'utilité sociale seront édifiés.

ITALIE

L'industrie italienne durant le premier semestre de 1925.

L'association des sociétés italiennes par actions publie un rapport sur l'activité de l'industrie durant le premier semestre de 1925.

L'industrie qui s'est le plus développée pendant ces derniers mois est celle du *bâtiment*. Dans toutes les villes on bâtit des maisons, des ponts, des gares, des stations hydroélectriques, d'où l'activité des industries qui fournissent le bâtiment : industries métallurgiques, mécaniques, matériaux de construction.

L'*industrie métallurgique* avait déjà marqué une reprise en 1924. Ce phénomène n'a fait que s'accentuer en 1925 par suite de nombreuses commandes des laminés, de poutrelles, de fils de fer. La production de l'acier, qui était en 1924 de 98.000 t. par mois en moyenne, a été, pour les cinq premiers mois de 1925, de 115.000 tonnes en moyenne. La tendance à l'augmentation est fort nette, puisque cette production est passée de 100.000 tonnes en janvier à 135.000 tonnes en mars. Plusieurs hauts fourneaux éteints depuis plusieurs années ont été rallumés, tels ceux de Servolo, fermés depuis dix ans, et ceux de Bagnoli, près de Naples, appartenant à l'Ilva.

Le commerce d'importation s'est également accru, spécialement en ce qui concerne les ferrailles, la fonte, les produits demi-travaillés et laminés. L'importation de ferrailles est passée de 2 millions de quintaux pour le 1er semestre de 1924 à 4.500.000 quintaux pour celui de 1925 ; celle de la fonte est passée de 500.000 à 1 million de quintaux.

L'industrie de l'automobile a durant les 3 premiers mois de 1925 préparé de nouveaux modèles, mais depuis le mois d'avril la production a repris à plein et s'annonce comme intense. L'Italie a, durant cette période, exporté 10.750 automobiles représentant une valeur de 240.471.795 lires, contre 7.240 valant 143.052.647 durant la période correspondante de 1924.

La construction de routes dans le Midi et dans les Iles, la diminution de 50 % de la taxe sur l'essence, favoriseront l'emploi de l'automobile

L'*industrie de la soie naturelle* continue à exporter ; les demandes sont nombreuses, surtout du côté de l'Amérique. L'exportation des tissus de soie vers l'Angleterre est en augmentation. On note le réveil des marchés balkaniques. La demande est abondante pour les tissus pour cravates, les velours de soie, les velours travaillés.

Les exportations des industries de la laine et du coton sont également en progression sensible. Les usines travaillent à plein et manquent de main-d'œuvre. Parmi les industries textiles, seule celle du chanvre ne s'est pas développée, faute de matières premières, ce qui a déterminé cette année une extension des superficies cultivées en chanvre.

L'activité industrielle a pour conséquence la diminution du chômage. Le nombre des chômeurs est passé de 156.000 au 31 mai 1914 à 101.405 au 31 mai 1925 (en tenant compte des ouvriers agricoles).

Le développement de l'automobilisme et du cyclisme, l'activité des industries du bâtiment, les installations de stations hydro-électriques ont amené un développement parallèle de l'*industrie du caoutchouc*, malgré les inquiétudes déterminées par la hausse récente des prix.

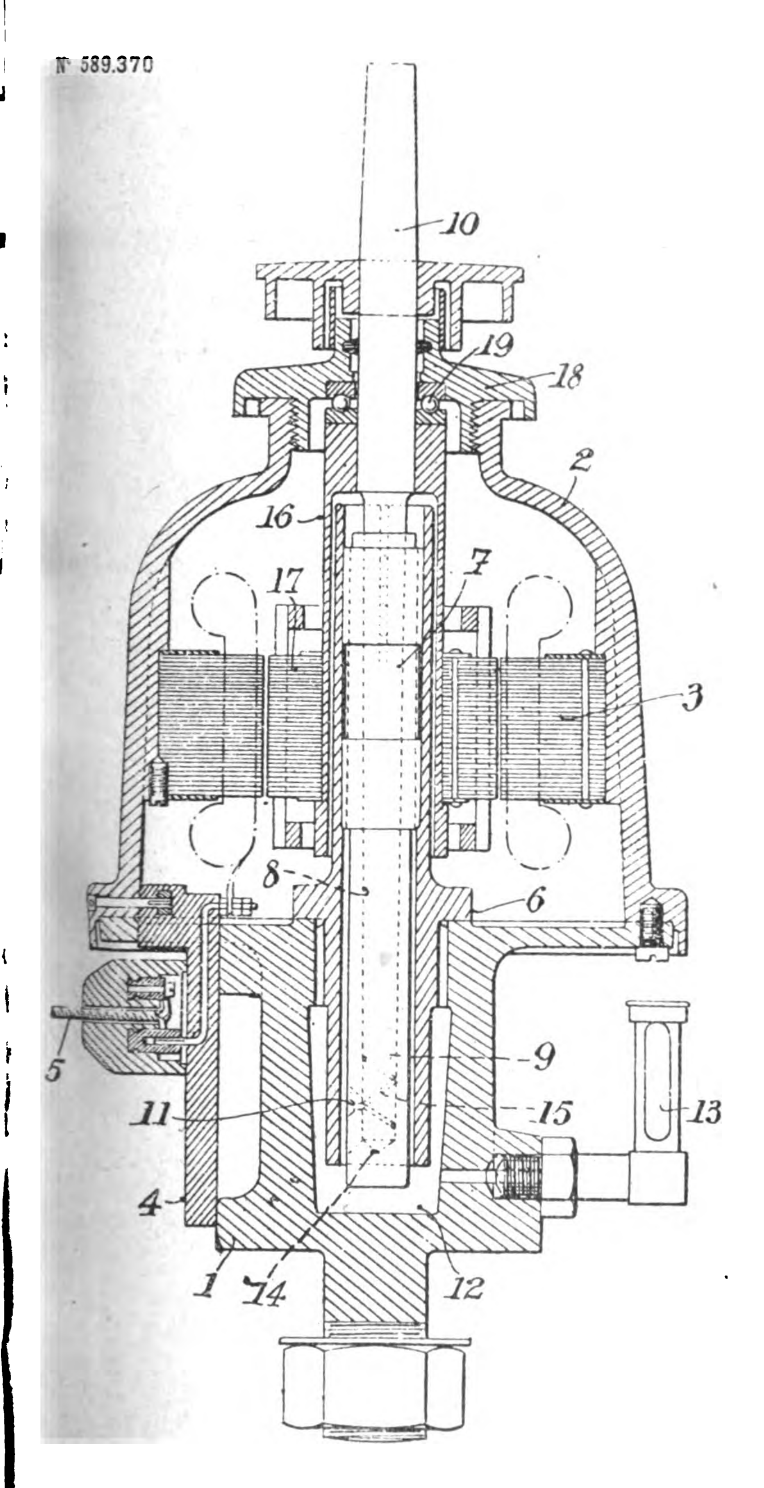
L'*industrie du ciment* est aussi en plein activité et les usines ne peuvent satisfair

Textiles -- Blanchiment -- Teintures

Brevet français n° 589.370. — **Commande électrique des broches de filature.** — La Soie de Valenciennes et G.-A. Kitschmann, 1er février 1924.

Chaque broche est solidarisée avec le rotor d'un petit moteur électrique, disposé à la hauteur à laquelle se trouve d'ordinaire la poulie de commande.

Sur le bâti *1* fixé au banc du métier est montée une cloche *2* qui porte le stator *3* du moteur et une plaque isolante *4* et les fils *5* de prise de courant. Au centre du bâti *1* est fixée une douille *6* dans laquelle est emmanchée et centrée par des portées *7* une crapaudine *8* recevant la queue *9* de la broche *10* et comportant un trou de graissage *11* par lequel pénètre l'huile d'un réservir *12* avec niveau visible *13*.



La broche se termine en bas par une surface d'appui conique *14* et comporte des rainures *15* pour assurer le graissage.

Sa partie *10* est emmanchée à force dans une douille *16* qui coiffe librement la douille *6* et qui porte l'induit *17* du moteur.

La partie supérieure de la cloche *2* est fermée par un chapeau vissé *18* avec presse-étoupes laissant passer la broche. Une butée à billes *19* est disposée entre ce chapeau et la partie supérieure de la douille *16* ; en vissant plus ou moins le chapeau *18* sur la cloche, on peut régler très minutieusement la position du roulement *19* de façon que la broche soit parfaitement maintenue dans le sens vertical.

Brevet français n° 589.877. — **Procédé de fabrication de vernis d'apprêt.** — H. Frenkel, 1er décembre 1924 (Allemagne, 21 décembre 1923).

A des huiles grasses, dissolutions de laques ou leurs mélanges, on incorpore un bouche-pores organique, insoluble dans les huiles grasses ou dans les solutions de laques, par exemple du caoutchouc naturel ou factice, de l'huile de bois coagulée, de la linoxyne ou de l'huile grasse épaissie avec du soufre, du chlorure de soufre, etc.

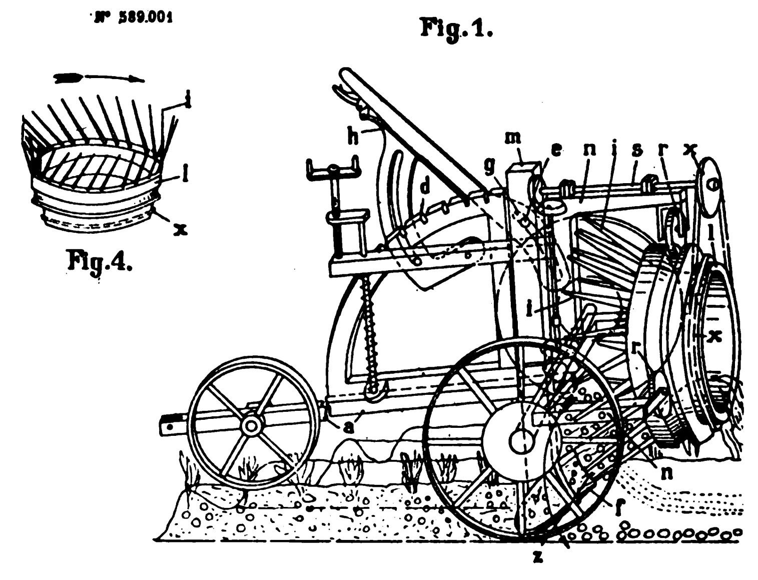
Les bouches-pores peuvent être broyés, après gonflement, le cas échéant, avec des huiles grasses, etc., dans un moulin à colloïdes ou autre.

Les bouches-pores coagulables peuvent être traités en présence de dissolvants pour éviter une coagulation prématurée.

Agriculture — Matériel agricole

Brevet français n° 589.001. — **Machine à récolter les pommes de terre.** — C. Wolf, 4 septembre 1924.

Cette machine à récolter les pommes de terre comporte un tambour *l* grillé rotatif, commandé par les roues motrices et disposé derrière le soc-fouilleur *f* ; le tambour *l* porte une couronne de dents *i* dirigées obliquement vers l'extérieur et tournées vers le soc-fouilleur, à savoir, vers l'avant ; ces dents ont des pointes dirigées vers l'avant et qui s'enfoncent dans l'amas de terre soulevé par le soc qui renverse la motte ; ces pointes rompent les couches de terre dont les pommes de terre sont recouvertes ;



la terre tombe entre les dents, à côté des mottes ; les pommes de terre roulent des dents vers l'avant et se rangent sur la terre d'où on les ramasse ; les tiges, feuilles et racines sont entraînées par les dents vers l'arrière, à l'intérieur du tambour et retombent derrière ce dernier.

Brevet français n° 589.921. — **Procédé de fabrication d'engrais à l'aide de vinasse de distillerie.** — Société Evence Coppée et Cie, 5 décembre 1924.

La masse pâteuse obtenue par le mélange de vinasses de distillerie ou de sucraterie avec une certaine quantité d'acide sulfurique, de phosphates ou d'autres matières est envoyée dans un grand mélangeur réalisant son uniformité absolue ; ensuite, elle est séchée en couche mince sur une toile métallique circulant dans un sécheur de type connu.

Industrie du froid
Alimentation, Sucrerie

Brevet français n° 589.545. — **Pétrin mécanique.** — R. Marguerat, 4 novembre 1924.

Les produits destinés à produire la pâte passent par aspiration entre deux organes rotatifs tournant l'un sur l'autre à la façon d'une pompe rotative à palettes ; on obtient ainsi, en un temps très court, une pâte d'une homogénité parfaite.

Dans la figure, le carter *1* est muni d'un canal d'aspiration *2* et d'une tuyauterie de refoulement *3*, débouchant dans une cube *4* dans laquelle sont introduits les produits destinés à produire la pâte.

Renseignements et Informations (Suite).

toutes les demandes. Beaucoup d'entre elles installent des nouveaux ateliers.

L'*industrie chimique*, d'après les renseignements fournis par la Fédération nationale des associations de l'industrie chilique, a largement travaillé pour livrer des engrais à l'agriculture et des vernis au bâtiment. L'industrie des colorants se développe en Italie avec succès. L'industrie des produits pharmaceutiques commence à exporter. L'industrie du savon, malgré l'augmentation des prix, est prospère, elle bénéficie de la récente suppression de la taxe sur la fabrication du savon.

L'*industrie du papier* a repris son activité et, après une période de crise, est aujourd'hui dans une situation normale.

L'*industrie de la soie artificielle* est celle qui triomphe. Pour l'année en cours on prévoit une production de 15.000.000 de kilos contre 4.600.000 en 1923 et 8.389.920 en 1924. L'Italie va passer de la 4e à la 2e place des pays producteurs de soie artificielle, venant aussitôt après les États-Unis dont la production est de 22 millions de kilos.

JAPON

Un canal de Tokio à Yokohama

Le gouvernement japonais va demander un crédit de 21 millions de yen pour exécuter le projet, complètement étudié par ses ingénieurs, d'un canal faisant communiquer le port de Yokohama avec la capitale Tokyo. Sa longueur sera de 15 kilomètres, sa profondeur de 3 m. 50 et sa largeur de 200 mètres. Une jetée protégera l'entrée maritime. Les travaux commenceront en avril 1926 et seront terminés, espère-t-on, en 1931. Le gouvernement a prévu l'acquisition de terrains aux environs de Kawasaki et d'Omori, où il compte voir se créer d'importants centres manufacturiers.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

L'Humidité dans les habitations

On connaît suffisamment le fléau dû à l'humidité qui inonde les caves, qui par capillarité monte même dans les appartements supérieurs.

Les remèdes recommandés contre ce grave inconvénient sont assez nombreux, mais malheureusement les meilleurs sont rarement de longue durée. C'est avec satisfaction que nous enregistrons que le produit « WATPROOF » n'est pas de ces moyens éphémères, comme le prouve les deux lettres ci-dessous, émanant d'une haute personnalité d'Europe, dont le jugement ne peut être mis en doute.

HAUTE ECOLE TECHNIQUE

24 *Novembre* 1913.

A la Sté An. le WATPROOF.

Monsieur,

Sur votre demande, je vous confirme le fait ci-après :

Les locaux souterrains du Laboratoire Aéro-Mécanique de la Haute Ecole Technique, souffraient d'une humidité permanente qui causait des dérangements répétés dans l'installation électrique, et par endroit, l'effritement du mortier de revêtement.

Des essais d'assèchement prolongés pendant des mois restaient inefficaces, si bien que l'on avait proposé la création onéreuse d'un canal, entre le mur extérieur et le sol.

Au lieu de ce travail, j'ai fait renouveler la partie attaquée du mortier par un mortier Watproofé, et imprégner la presque totalité de l'ancien mortier par le WATPROOF-RAFFINE.

Depuis, les locaux souterrains sont restés, malgré un été très humide, complètement secs.

Ce succès a été obtenu avec le cinquième des frais qu'auraient coûté toutes autres méthodes d'assèchement.

Je suis très satisfait de ce succès, qui répond complètement à votre prédiction.

R. C.,
Professeur Agrégé.

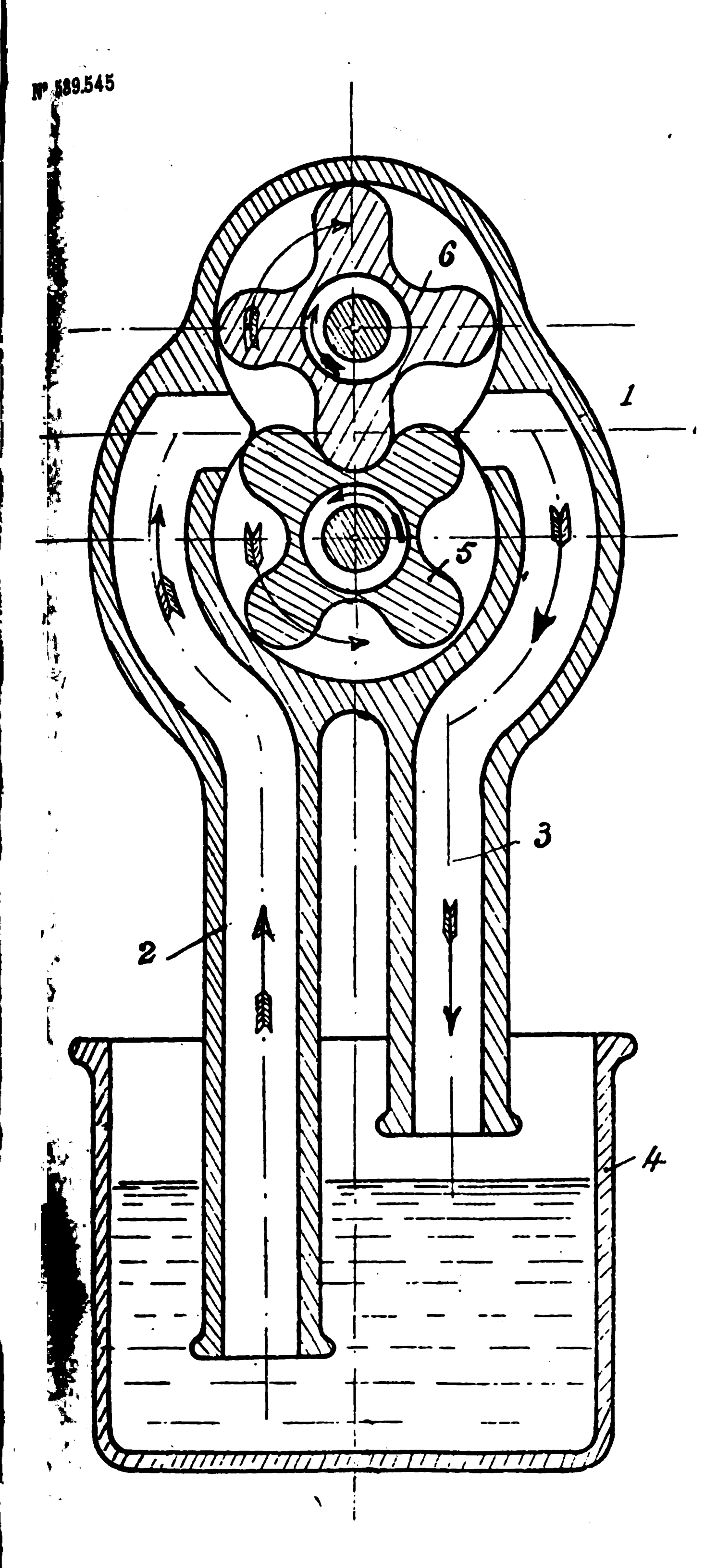
HAUTE ECOLE TECHNIQUE,

26 *Mars* 1925.

Monsieur,

Sur votre demande j'ai l'honneur de vous confirmer que les locaux souterrains où a été utilisé le « WATPROOF », sont encore aujourd'hui dans un état de sécheresse absolue, 12 ans après l'exécution des travaux, sans avoir eu aucune espèce de réparation à faire.

R. C.,
Professeur Agrégé.



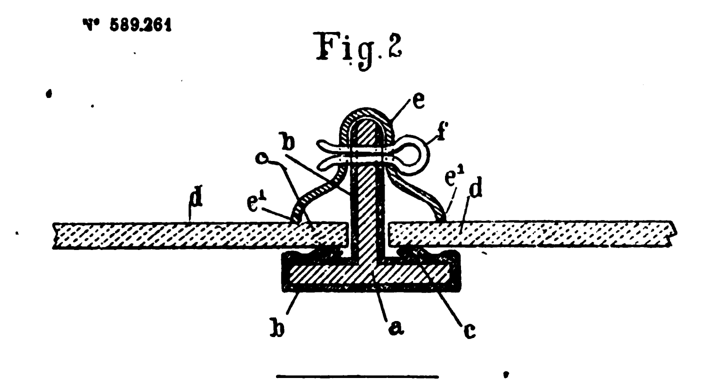
La partie inférieure du carter porte deux roues à palettes *5* et *6* tournant l'une sur l'autre.

Les produits destinés à la fabrication de la pâte introduits préalablement dans la cuve *4* sont aspirés par le canal d'aspiration *2*, passent entre les roues à palettes *5* et *6* pour être refoulés par la canalisation *3*. Il se forme un cycle régulier et la pâte est pétrie d'une façon parfaite.

Divers

Brevet français n° 589.261. — **Procédé de fixation des vitres des toitures, sans mastic.** — A. Zambelli, 9 juillet 1924.

On garnit les fers en T *a* généralement employés, d'une feuille de plomb *b* les préservant de la rouille et on maintient les vitres *d* sur les fers au moyen d'une lame de zinx *e* placée à cheval sur l'aile verticale du fer et dont les bords appuient sur les vitres *d*. Les feuilles de plomb comportent des dentelures ou nervures sur la partie horizontale des fers et les lames de zinc sont fixées par des goupilles *f*.



DEUXIÈME PARTIE. — LÉGISLATION

AUTRICHE

Législation des brevets

Une nouvelle loi autrichienne publiée le 16 juillet 1925 a apporté diverses modifications à la législation jusqu'alors en vigueur dans ce pays.

Les dispositions nouvelles les plus importantes sont les suivantes :

La durée maxima de tous les brevets en vigueur le 16 juillet 1925 est portée de 15 années à 18 années ; cette prolongation s'acquiérera par le paiement de taxes annuelles pour la période correspondante.

Pour tout brevet qui n'est pas demandé par l'inventeur même, ou n'a pas été demandé au nom de celui-ci, l'inventeur a le droit inaliénable de faire opérer l'inscription de son nom dans le registre des brevets, dans les publications du Bureau des Brevets ainsi que dans le titre officiel du Brevet. Ce droit peut être exercé aussi bien au cours de la procédure d'accord qu'après la délivrance du brevet par voie de requête au Bureau des Brevets.

Les inventions faites par des employés sont l'objet d'une réglementation spéciale destinée à assurer aux employés une rémunération équitable des inventions faites dans l'exercice de leurs fonctions.



1

"Que voulez-vous ?"

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire **"Que voulez-vous ?"** *sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.*

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire **"Que voulez-vous ?"** *sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.*

Agglomérés (Constructions en)

SOCIÉTÉ ANONYME DE MATÉRIEL DE CONSTRUCTION, 57, rue Pigalle
Chantiers d'essais et de démonstration à Paris
Machines pour agglomérés avec tous matériaux durs, briques et moellons de démolition, sable, mâchefer, cailloux, scories, graviers déchets de carrières, etc.
BROYEURS, BÉTONNIÈRES "PERFECTA" S.A.M.C.

Appareillage électrique

THOMSON-HOUSTON Appareillage électrique Groupes électrogènes
MOTEURS DIESEL & SEMI-DIESEL — 173, Boulevard Haussmann — PARIS



"LA MULTIPLE"
Breveté S. G. D. G. France et Étranger
Ets DONNA, seuls fabricants
140-142, Boulv. de Menilmontant, Paris
Permet de brancher plusieurs lampes ou appareils électriques sur la même Prise de Courant

Appareils spéciaux



Veuillez noter ces résultats :
2 fers ronds de 20 m/m sont soudés en 30 secondes avec une dépense de courant de 1/10 de K W H ; l'acier rapide se soude aussi facilement que l'acier rond. *Nos machines sont économiques, simples et pratiques*, **plus de 1.000 sont en service.**
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-E. LANGUEPIN, 40, Boulevard Auguste-Blanqui - PARIS
R. C. Seine, 38.873

Chaudronnerie

ATELIERS DE RÉPARATIONS MARITIMES
BELIARD, CRIGHTON & Cie
Le Havre, Dunkerque, Anvers, Ostende
TOUS RÉSERVOIRS
FOURNEAUX DE CUISINE POUR NAVIRES

Compresseur d'Air

Ets DUJARDIN Bureaux de Paris : 32, Rue Caumartin Téléph. : Central 22-97
Compresseurs d'air — Marteaux Riveurs et Burineurs
Raccords — Robinetterie

WORTHINGTON
1, Rue des Italiens
PARIS

Constructions Mécaniques

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE) MULHOUSE (HAUT-RHIN)
ET A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)

Diesel (moteurs)

S. M. I. M. MOTEURS DIESEL et SEMI-DIESEL
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Froid (Industrie du)

Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique
135, Rue de la Convention
S. M. I. M. MACHINES FRIGORIFIQUES FIXARY

Congrès, Concours, Foires, Expositions



LE CONGRÈS DES COLONIES FRANÇAISES A L'ÉTRANGER

Sous le patronage de la Ligue maritime et coloniale française, est ouvert le 5 octobre à Paris un congrès destiné à étudier les meilleurs moyens de servir nos compatriotes fixés à l'étranger.

Explorateurs, industriels, commerçants, ingénieurs, financiers, professeurs : ils y défendent nos intérêts vitaux dans l'ordre économique ; ils y répandent notre langue, notre pensée, le génie de notre race. Leur labeur est insuffisamment connu de la métropole. Éparpillés dans le monde, ils ne sauraient, à moins d'une collaboration collective, formuler leurs desiderata, leurs revendications, leurs suggestions.

Le Congrès des Colonies françaises à l'étranger leur permettra de le faire : tous les Français du dehors, tous les métropolitains en relations avec l'extérieur pourront faire entendre leur voix, leurs vues, leur programme.

A l'appel des organisateurs ont déjà répondu plus de 40 délégations de Français résidant à l'étranger.

Les sections sont au nombre de huit : voici l'ordre du jour prévu pour chacun ainsi que le questionnaire qui servira de base aux discussions :

Ordre du Jour

1° *Section du Statut des Français à l'étranger.* — La naturalisation, le service militaire, l'application du jus soli et du jus sanguinis.

Questionnaire. — Quelles sont les modalités nécessaires à l'application du jus soli et du jus sanguinis qui conviendraient à la législation du pays que vous habitez?

Comment concilier les exigences de la loi locale avec le service militaire et la naturalisation?

Quels sont les points d'ordre général qu'il vous paraît opportun de soumettre au Congrès?

2° *Section des Transports maritimes.* — Directions, fréquence, matériel, tarifs, colis postaux, régime et durée du travail dans la marine marchande.

Questionnaire. — Quelles sont les lignes sous pavillon français, en rapport avec un trafic rémunérateur, qu'il conviendrait d'intensifier ou de créer, et selon quelle fréquence? Justifier ce trafic.

Quels sont les tarifs nécessaires pour soutenir la concurrence?

Quel est le régime convenable pour les colis postaux?

Que pensez-vous des tarifs joints?

Quelles sont les causes susceptibles d'handicaper le pavillon national dans sa lutte contre la concurrence étrangère?

3° *Section financière.* — Crédits à l'exportation, mobilisation des crédits à long terme, l'assurance-crédit. Le change. Les Banques françaises à l'étranger. La Banque Nationale du Commerce extérieur.

Questionnaire. — Les crédits à long terme à l'exportation vous rendraient-ils des services et dans quelle mesure?

Quelles sont les demandes que vous avez à formuler aux Banques françaises à l'étranger en tenant compte des conditions particulières du crédit et du change depuis la guerre?

4° *Section universitaire.* — Voyages des jeunes Français à l'étranger, des jeunes étrangers en France. Établissements français ou francisants à l'étranger, leur développement : encouragements à donner aux établissements existants. Le livre français à l'étranger. La propagande scientifique.

Questionnaire. — Comment pouvons-nous encourager les stages des jeunes Français non seulement pour apprendre la langue, mais pour faire leur éducation commerciale?

Comment encourager les établissements d'enseignement existants?

Comment développer le livre français?

Comment organiser ou intensifier la propagande nationale dans tous les ordres?

5° *Section du Commerce et des Douanes.* — Les accords commerciaux conclus depuis 1919. La politique douanière des pays étrangers. Notre organisation commerciale : Attachés et agents commerciaux. Chambres de commerce françaises à l'étranger. Notre représentation commerciale.

Questionnaire. — Quels sont les abaissements de tarifs que vous estimez nécessaires?

Comment étendre nos services d'expansion commerciale?

Que pensez-vous de notre représentation et de nos méthodes commerciales?

6° *Section de tourisme.* — Relations touristiques internationales. Le développement du tourisme étranger en France et du tourisme français à l'étranger. Question de transports, hôtels, transit de passagers.

Questionnaire. — Comment organiser notre propagande pour développer le tourisme de votre pays de résidence vers la France?

Quelles sont les mesures propres à favoriser ce mouvement?

7° *Section de la Presse française à l'étranger.* — Desiderata et vœux de la presse française à l'étranger. Agences radiotélégraphiques. Rapports et colloboration avec la presse métropolitaine. Création d'un bureau commun à Paris.

Président : M. Le Faivre, ministre plénipotentiaire.

Rapporteur : M. Marcel Ribière, commissaire du gouvernement au Conseil de Préfecture de la Seine..

Questionnaire. — Les nouvelles françaises vous parviennent-elles et dans quelles conditions de régularité et de rapidité?

Comment développer la presse française à l'étranger?

8° *Section des rapports des Colonies françaises avec l'étranger.* — Au point de vue économique et touristique. La propagande nécessaire.

Questionnaire. — Comment développer les rapports de votre pays de résidence avec les colonies françaises et quelles colonies?

Quels sont les produits que cette question intéresse et leurs débouchés possibles?

Quelles sont les observations, les suggestions ou les desiderata que les Chambres de Commerce aux Colonies françaises ont à présenter touchant les différents sujets étudiés au Congrès?

Inutile d'insister sur l'intérêt d'une action qui a pour but de rattacher plus étroitement à la mère-patrie, ceux qui dans des milieux étrangers dont toutes les forces ne tendent que trop à disputer à leurs racines nationales, la servent et ne demandent qu'à la servir de leur mieux.

LE CONGRÈS INTERNATIONAL DU COTON ET LA PRODUCTION COTONNIÈRE DANS LE MONDE

La Fédération internationale des filateurs de coton, groupant les représentants des industries cotonnières de 21 nations, vient de tenir à Vienne son douzième congrès.

Ayant pour objet l'examen de questions d'intérêt commun, ce congrès, pour clôturer ses travaux a, notamment, formulé le vœu de voir se développer, partout où la chose est possible, la culture du coton. En conséquence, le congrès a recommandé aux gouvernements de tous les pays où le coton peut être avantageusement cultivé, d'en stimuler la production en multipliant les moyens de transport et en exécutant, où cela peut être utile, des travaux d'irrigation ou de drainage, comme dans l'Inde et au Soudan.

Il est, en effet, d'une nécessité incontestable que l'industrie cotonnière trouve, pour s'approvisionner de matières pre-



"Que voulez-vous ?"

(*Suite*)

Gazogènes

Gazogènes HERMITTE pour Camions, pour Moteurs industriels et marins
I. M. O. P. — 51, Rue Laffitte, PARIS

Ingénieurs-Constructeurs

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE TRAVAUX PUBLICS
Ed. ZUBLIN & Cie
BÉTON ARMÉ Dans toutes les Applications Industrielles
25, Rue Finkmatt — STRASBOURG

Machines électriques

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE) A MULHOUSE (HAUT-RHIN)
ET A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)
Dynamos, Alternateurs, Transformateurs, Convertisseurs et Commutatrices,
Moteurs électriques de toutes puissances et pour toutes applications

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Machines-outils

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE), A MULHOUSE (HAUT-RHIN)
ET A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)
Machines-outils en tous genres pour le travail des métaux

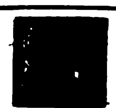
Machines et Outillage

Société Anonyme E.-W. BLISS & Co
MACHINES & OUTILLAGES
57, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN

Machines pour l'Industrie Textile

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE), A MULHOUSE (HAUT-RHIN)
ET A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)
Toutes les Machines pour l'Industrie textile
Filature, Tissage, Blanchiment, Teinture, Impression et Finissage des Tissus

Machines spéciales


Tout le Matériel pour la Soudure par l'électricité
Soudure par point en bout à l'arc
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-L. LANGUEPIN, 48, Boulev. Auguste-Blanqui, Paris

R. C. Seine n° 38.873

Matériel de Construction



57, Rue PIGALLE - Tél : Trudaine 11-10, 16-06
Machines à fabriquer les agglomérés sur place et sans force motrice
Broyeurs, Concasseurs, Matériel pour entreprises générales
Bétonnières Perfecta, Machines à briques de béton
Bureau d'études techniques. — Chantier de démonstration à Paris
Plus de 600 millions de Travaux exécutés en matériaux WINGET

Métallurgie

SCHNEIDER & Cie, Hauts Fourneaux Aciéries
SIÈGE SOCIAL : 42, Rue d'Anjou, PARIS (8e)

Moteurs industriels

S.M.I.M. MOTEURS A GAZ, GAZOGÈNES
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique.

MOTEUR I. M. O. P. à huile lourde
marines et stationnaires, à haute et basse pression
AGENT : SOCIÉTÉ ANONYME I. M. O. P., 51, RUE LAFFITTE - - PARIS

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Pieux

Fondations en tous Genres
Constructions Industrielles
.. .. en tous genres .. ..
Ste Fse DES PIEUX FRANKIGNOUL
Tél. : Gut 61-64 — 54, Rue de Clichy, PARIS — Tél. : Gut. 61-64

Plâtres

PLATRE cru, en pierre et poudre, cuit — gros et tamisé fin
CARRIÈRES et PLATRIÈRES du PORT-MARON
VAUX-SUR-SEINE (S.-&-O.)
Société Anonyme de Matériel de Construction
57, rue Pigalle, PARIS (9e) — Tél. Trud. 11-10 / » 16-06



mières, des sources plus nombreuses et surtout plus abondantes que celles auxquelles elle puise jusqu'à ce jour, si l'on ne veut pas être exposé à voir se reproduire des crises telles que l'on en a vu il n'y a pas bien longtemps et qui ne sont d'ailleurs pas encore complètement conjurées.

L'attention spéciale que le congrès de Vienne a accordée à cette extension désirable des plantations de coton donne un intérêt d'actualité aux statistiques reflétant les conditions de la production mondiale et du marché international, de cet article de première nécessité. Ce qui caractérise surtout ce marché, c'est sa dépendance étroite à l'égard des États-Unis et c'est pour l'affranchir, au moins partiellement, de cette dépendance que de divers côtés des efforts sont faits en vue d'organiser et de développer des cultures cotonnières dans les régions qui leur offrent un sol et un climat propice.

A partir de 1921, la récolte de coton aux États-Unis fut, pendant trois années consécutives, notablement inférieure à la moyenne, qui est de 12 à 13 millions de balles. Le chiffre le plus élevé qu'on ait jamais enregistré est 16.109.000 balles, il a été atteint en 1914. En 1920, la récolte fut bonne; elle donna 13 millions 700.000 balles. Mais pour les trois années suivantes, elle fut respectivement de 8.360.000 balles, de 10.320.000 balles et de 10.811.000 balles.

Cette diminution, qui ne fut nullement compensée par un accroissement de la production des autres pays, amena naturellement une hausse proportionnelle des prix et une réduction de la consommation, qui tomba en 1923 à 11.619.000 balles, soit 1.613.000 balles de moins que pour la saison précédente. Cet état de choses, en raison de sa durée, fit naître l'espoir d'un meilleur rendement pour 1924, et incita les planteurs américains à augmenter la superficie de leurs cultures, laquelle fut portée en effet à 41.360.000 acres, au lieu de 37.123.000 l'année précédente.

En 1924, les conditions climatériques répondirent aux prévisions des planteurs américains, et grâce à cette circonstance, jointe à la limitation des ravages causés par le boll weenil (charançons) et à l'extension des cultures, la production se releva à 14, ½ millions de balles, étant ainsi la plus abondante qu'on ait vu depuis 1914 et se plaçant, par son importance, la quatrième sur la liste de toutes les récoltes que comptent les États-Unis.

Les effets d'une telle production furent considérables. Les prix s'effondrèrent, donnant une impulsion extraordinaire à la consommation.

Pendant les années de disette de coton américain, les filateurs des divers pays avaient été obligés de s'approvisionner beaucoup plus largement que d'habitude en d'autres pays, notamment en Égypte, dans l'Inde, au Pérou, au Brésil, en Afrique. Dès que se présenta la perspective d'une abondante récolte en Amérique, ils revinrent naturellement à cette ancienne source.

Il est à noter cependant que les États-Unis ne sont pas les seuls à avoir été gratifiés en 1924 d'une belle récolte de coton. L'Inde, l'Égypte et d'autres ont partagé cette faveur de la nature, à tel point que la production mondiale de l'année dernière est comme nous l'avons noté, la plus forte qu'on ait vue depuis 1914.

Quels seront les résultats de la saison 1925-26? Il est prématuré de formuler une opinion dès maintenant à ce sujet. Disons cependant que les apparences ne sont pas mauvaises, du moins pour les États-Unis. Les plantations ont encore été développées depuis l'année dernière et elles doivent couvrir environ 45 millions d'acres. Si elles n'ont pas eu jusqu'ici un temps aussi favorable qu'en 1924, elles ne semblent pas devoir payer au charançon un tribut dépassant les proportions normales.

C'est surtout en vue de protéger contre la sécheresse et d'étendre le domaine du coton que le gouvernement égyptien vient précisément de décider d'entreprendre de nouveaux et importants travaux destinés à forcer les eaux du Nil à arroser plus abondamment les champs des fellahs ou à féconder des terres restées jusqu'ici stériles. Le but du gouvernement du Caire est sans doute aussi d'écarter le danger que les Égyptiens, à tort ou à raison, voient pour les inondations fertilisantes de la Basse-Égypte, dans le barrage que les Anglais construisent actuellement au Soudan, à Makwar, à 270 kilomètres au sud de Karthoum, pour détourner une masse importante des eaux du Nil Bleu et les étendre sur une partie de la plaine de Gezira. Ces travaux pour l'exécution desquels le gouvernement égyptien vient de demander des crédits pour 5 ½ millions de livres égyptiennes consistent en une digue à construire à Gebel-Aulia (Soudan), sur le Nil Blanc, à environ 50 kilomètres en amont de Karthoum, et en un barrage à établir à Nag Hamodi, beaucoup plus au nord, entre Siout et Assouan.

La question de la production cotonnière a donc été de beaucoup la principale question examinée au Congrès de Vienne. Celle de la standardisation des qualités de coton a également fait l'objet d'études sérieuses. Le prochain congrès sera vraisemblablement appelé à prendre une décision à ce sujet.

Pour la première, les organisations coopératives de fermiers étaient représentées au Congrès. M. Orr président du bureau des fermiers du Texas, exposa les efforts faits par son organisation pour améliorer les conditions d'emballage et d'expédition du coton, et expliqua que cette organisation était en mesure d'effectuer des livraisons directes aux filatures.

Pour la première fois, aussi des questions proprement techniques ont été traitées par le Congrès, et notamment celle de l'humidification de l'air dans les ateliers et de la protection de la santé des travailleurs.

LA SEMAINE DE L'INGÉNIEUR FRANÇAIS

Une des dernières réunions du Comité d'organisation de la « Semaine de l'Ingénieur français », dont l'initiative est due à la Chambre syndicale des Ingénieurs, s'est tenue le 3 juin, sous la présidence de M. Laubeuf, membre de l'Institut.

La réunion du Congrès a été fixée au 16-21 novembre prochain. Ses travaux seront répartis entre 6 sections :

1° Profession de l'Ingénieur;
2° Recrutement et formation des Ingénieurs;
3° Institutions de solidarité professionnelle;
4° Conditions de l'Ingénieur en France, à l'étranger aux colonies;
5° Rôle de l'Ingénieur dans la production des richesses;
6° Rôle de l'Ingénieur dans la société moderne et dans l'œuvre de la défense nationale.

La cotisation pour les frais du Congrès est de 10 francs pour les Ingénieurs personnellement et de 50 francs pour les associations. Le prix du compte rendu des travaux est fixé à 12 francs. Les cotisations et les souscriptions pour le compte rendu des travaux peuvent être envoyées dès maintenant, à M. Colomer, 85, rue Taitbout, Paris.

LE IXe CONGRÈS DES PÊCHES ET INDUSTRIES MARITIMES

De nombreux délégués de toutes les industries maritimes ont assisté à ce Congrès qui s'est tenu dernièrement à Bordeaux.

Dans son discours d'ouverture, M. Daniélou, sous-secrétaire d'État à la Marine marchande, a parfaitement défini la situation en affirmant que la question capitale de la pêche est dominée par deux causes : le transport et la conservation. Pourquoi, en effet, pousser les pêcheurs à doubler leur capture, si nous ne pouvons leur assurer le transport rapide du poisson dans tout le pays et sa conservation pendant plusieurs jours?

Parmi les vœux présentés et adoptés, retenons celui de la section du froid qui demande : que le sous-secrétariat de la Marine marchande, d'accord avec les groupements intéressés, étudie la création dans les principaux ports de pêche, d'installations frigorifiques; que pour en rendre l'exploitation productrice, il soit prévu : 1° des locaux frigorifiques disposés pour l'entreposage de toutes denrées susceptibles soit d'expédition importante, soit d'arrivage pour la consommation locale; 2° l'emplacement et les appareils nécessaires pour les autres applications du froid et tout particulièrement la congélation du poisson ou autres denrées.

Des visites au port d'Arcachon, Saint-Jean-de-Luz et Biarritz ont terminé le Congrès.

Ve SALON DE LA MACHINE AGRICOLE

Le Salon de la machine agricole de 1926 se tiendra au Parc des Expositions de la porte de Versailles, du samedi 16 au dimanche 24 janvier 1926.

Il est organisé sous le patronage du ministère de l'agriculture, par l'Union des exposants de machines et d'outillage agricoles, dont les membres appartiennent aux groupements suivants : Chambre syndicale des constructeurs de machines agricoles de France, Chambre syndicale de la motoculture de France, Chambre syndicale du commerce des machines agricoles, Chambre syndicale du matériel de motoculture, Chambre syndicale de l'industrie des moteurs à gaz, à pétrole et des gazogènes, Union des importateurs de la métallurgie.

L'organisation du Salon a été confiée à un comité de douze membres, dont M. Grangé est président et M. Villard administrateur délégué. M. G. Coupeau, ingénieur agronome, professeur de génie rural à l'École nationale d'agriculture de Grignon, a été nommé commissaire général.

LA SEMAINE DU LAIT A LYON

Un projet depuis longtemps mûri par le comité de la foire de Lyon va se réaliser cette année. Il s'agit de la Semaine du Lait. Le succès considérable remporté ces années dernières par la Semaine du Bois, la Semaine d'Électrification rurale, ne pouvait qu'engager le comité de la Foire de Lyon à porter son initiative du côté du lait, car Lyon est au centre d'une importante production laitière.

L'organisation de cette Semaine du Lait a fait appel au concours de M. le professeur Ch. Porcher, de l'École vétérinaire de Lyon.

La Semaine du Lait comportera une exposition de machines, mais surtout une exposition de produits : beurres, fromages, laits concentrés, laits en poudre, présure, etc. On voudrait étaler devant les yeux des visiteurs toutes les richesses de la France, envisagées du côté des produits dérivés du lait, faire de cette Semaine un marché autour duquel le comité de la Foire s'occupe activement de grouper tous les acheteurs nationaux et internationaux.

Au cours de la Semaine, des conférences seront faites, qui ne manqueront pas d'intéresser vivement les visiteurs.

Une exposition caprine sera annexée également à la Semaine du Lait. Bref, il y aura là un ensemble complet, bien fait pour attirer l'attention des visiteurs sur l'importance d'une industrie dont ils sont journellement tributaires.

VIe FOIRE AUX SEMENCES DE CHARTRES

L'Office agricole d'Eure-et-Loir et le Syndicat agricole de Chartres ont institué, en 1920, une « Foire aux semences » (la première en France). Ces deux institutions avaient justement pensé que les foires agricoles devaient, pour conserver leur véritable caractère, être organisées dans les centres de production.

La foire de 1925 s'est ouverte le 29 août, pour se clôturer le 26 septembre. Plus de 6.000 hectares de céréales pures ont été visités et contrôlés cette année par les soins de l'Office agricole.

Les transactions ont lieu surtout le samedi après-midi, jour de marché aux grains à Chartres, mais les acheteurs peuvent se présenter les autres jours, le Syndicat agricole satisfera aux diverses demandes.

Pour tous autres renseignements complémentaires, s'adresser à l'Office agricole ou à la direction des services agricoles, 8, place des Épars, à Chartres, ou au Syndicat agricole, 15, place des Halles.

LE Ve DÉJEUNER DE LA VIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE

A l'occasion de la parution de son numéro spécial sur la « Norvège » la *Vie Technique et Industrielle* a donné le 6 octobre son cinquième déjeuner mensuel, sous la présidence de M. Paul Leroy, Conseiller du Commerce Extérieur, Président du Conseil d'Administration de la *Vie Technique*.

Plus de soixante convives assistaient à ce déjeuner ; le personnel de la Légation de Norvège, le Vice-Consul de Norvège, les membres de la Chambre de Commerce franco-norvégienne, les représentants de MM. les Ministres du Commerce, de l'Agriculture et des Affaires Étrangères, des Députés et des personnalités parmi lesquelles nous citerons :

M. Bentzon, Chargé d'Affaires de la Légation de Norvège en France ; M. Werring, Vice-Consul de Norvège en France ; M. Coulondres, Directeur au Ministère des Affaires Étrangères, représentant M. le Ministre des Affaires Étrangères ; M. Drouets, Directeur au Ministère du Commerce, représentant M. le Ministre du Commerce ; M. Racatel, Chef de Cabinet du Ministre de l'Agriculture, représentant M. le Ministre de l'Agriculture ; MM. Chabrun, Alcide Delmont, Députés ; M. Handwird, premier Secrétaire de la Légation de Norvège ; M. le Capitaine Steffens, Attaché militaire près de la Légation de Norvège en France ; M. Fukuda, Membre de l'Académie Impériale du Japon ; M. Kuga, Délégué japonais à la Chambre de Commerce internationale ; M. Meggle, Directeur du Comité National des Conseillers du Commerce extérieur ; M. Regismanset, Directeur de l'Agence Générale des Colonies ; M. de Tarde, Directeur de l'Office National du Commerce extérieur ; MM. Arnault, Pierre Arvaud, Chauvelot, Gilbert, Clémentel, MM. les Docteurs Pierre et Paul Cornet, M. Jean Couprie, de la Commission d'Exportation des vins de France ; MM. Delville, Paul Dervaux, Ernoult, de Fonbonne, du *Temps;* André Garnier, Charles Robert Heidsieck, Anselme Laurence, Laurent, industriel ; Leroy, Gustave Lyon, Martel, Secrétaire du Comité de la Foire de Paris ; Maupomé de l'*Intransigeant*, M. Méhu, Conseiller du Commerce Extérieur de la France, M. Michaut, Jean Michel, M. Mirabel, Directeur de l'Agence Économique de l'A. E. F. ; L. Poutrait, Roux des Breaux ; MM. V. et E. Steen ; MM. Henri Thomas, Secrétaire général de la *Vie Technique*, Visinet, de Waleffe, du *Journal*, Tréhu, Président de la Chambre de Commerce de Fougères ; J. Legrand ; MM. Léon Masson, Cadot, Administrateurs de la *Vie Technique*, M. E. Plumon, Administrateur délégué de la *Vie Technique*, etc...

Ce déjeuner a eu lieu dans les salons du restaurant Lapré et tous les convives ont pu déguster en même temps que l'excellent menu, les vins offerts par la Maison Bouchard Aîné Fils de Beaune, et le champagne offert par la Maison Castille et Cie d'Épernay. Au dessert plusieurs discours ont été prononcés et les orateurs ont rappelé l'œuvre accomplie par la *Vie Technique*, qui, par son numéro spécial sur la Norvège, contribuera encore à resserrer les liens amicaux entre les deux pays. Ils ont en outre félicité M. Paul Leroy de sa récente nomination dans l'ordre de la Légion d'honneur.

Après M. Paul Leroy et M. E. Plumon, M. Bentzon s'est exprimé en ces termes : « Entre la France et la Norvège existe depuis, j'allais dire toujours parce qu'il n'en a jamais été autrement, une amitié qui est traditionnelle. Cette amitié il faut la rendre plus intime. Cela se fait par une connaissance mutuelle toujours grandissante autant au point de vue intellectuel que matériel. »

« Les commerçants, les industriels, ainsi que les journalistes en Norvège et en France travaillent sérieusement pour le développement des relations des deux pays. La récente visite faite chez nous par des journalistes français a été une occasion que nos compatriotes ont saisie avec enthousiasme pour montrer à la France combien elle est admirée et aimée. »

Ensuite, M. César Chabrun, Député de la Mayenne, a dit quels liens profonds unissent la France et la Norvège. « Nous avons le sentiment très marqué que la Norvège est non seulement une amie de la France, mais qu'elle a joué un rôle prédominant dans les relations entre l'Europe Occidentale et l'Europe Orientale ».

M. Coulondres, représentant M. le Ministre des Affaires Étrangères, M. Drouets, représentant M. le Ministre du Commerce, ont assuré la *Vie Technique* de l'intérêt des pouvoirs publics, qui ont toujours eu à cœur d'appuyer son œuvre de vulgarisation et de propagande économique et technique.

Législation et Jurisprudence Industrielles



I. – Revue de Législation industrielle

LOIS

Loi du 11 juillet 1925 faisant bénéficier les ouvriers mineurs d'un relèvement de pension et améliorant la situation de leurs veuves et de leurs orphelins.

J. O., 13 juillet 1925.

Loi du 29 juillet 1925 portant ratification du décret du 23 octobre 1923 introduisant dans les départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et de la Moselle, les dispositions de l'art. 3 de la loi du 24 juillet 1923 complètant l'art. 13 de la loi du 17 avril 1919 sur la réparation des dommages causés par les faits de la guerre.

J. O., 31 juillet 1925.

Loi du 6 août 1925 autorisant la ratification de la convention concernant le chômage, élaborée à Washington par la Conférence internationale du travail signée à Paris le 24 janvier 1921 par la France et la Belgique.

J. O., 9 août 1925.

DÉCRETS

Décret du 9 juillet 1925 relatif à la création d'un modèle unique de timbre mobile pour l'acquittement des différents droits.

. *O.*, 10 juillet 1925.

II. – Revue de Jurisprudence industrielle

Chemins de fer. — Transports internationaux. — Convention de Berne, Art. 31. — Avaries. — Marchandises susceptibles par leur nature de se perdre pour certaines causes. — Présomption de perte pour cette cause. — Combustion spontanée. — Coton transporté sur wagon découvert. — Non-application de la présomption.

D'après l'art. 31, par. 4 de la convention de Berne, le chemin de fer n'est pas responsable des avaries survenues aux marchandises qui, par leur nature sont exposées au danger particulier de se perdre en tout ou en partie, ou d'être avariées, notamment à la suite de bris, rouille, détérioration intérieure et spontanée, et d'après le dernier paragraphe du même article, lorsque, eu égard aux circonstances de fait, l'avarie a pu résulter d'une des causes susmentionnées, il y a présomption qu'elle en résulte; il s'en suit que la présomption établie au profit du chemin de fer n'existe que s'il est démontré d'abord en fait et dans les circonstances de la cause que l'avarie a pu être la conséquence de l'une des causes que ces dispositions mentionnent.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 18 mai 1925. Présidence de M. Blondel.

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Maintien en jouissance provisoire. — Droit de reprise du bailleur. — Exercice non suivi d'occupation effective. — Pénalité de l'art. 14, loi du 31 mars 1922. — Locataire parti à l'amiable.

L'art. 14 de la loi du 31 mars 1922, aux termes duquel le propriétaire qui a exercé le droit de reprise du local lui appartenant doit être condamné à une indemnité forfaitaire lorsqu'il n'a pas occupé les lieux dans les trois mois après le départ de son locataire, est inapplicable au cas où ce dernier est parti à l'amiable sans solliciter aucune prorogation.

Tribunal Civil de la Seine (Ch. Cons., Loyers) (4e section), 5 mai 1925. Présidence de M. Delcourt. *Gaz. du Palais*, 16 juin 1925.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Exploitations forestières. — Propriétaire. — Abatage d'arbres. — Entrepreneur.

Si, aux termes de l'art. 3 de la loi du 15 juillet 1914, le propriétaire de bois abattu ou mis en œuvre est considéré comme chef d'entreprise quand leur exploitation n'a pas été assumée par un entrepreneur à la suite d'une adjudication ou d'un contrat d'entreprise, la responsabilité du chef d'entreprise, dans les termes de la loi précitée et de celle du 9 avril 1898, ne s'étend qu'aux ouvriers et employés de l'exploitation et à la condition, pour la victime ou ses ayants droit, d'établir la preuve de l'embauchage.

Dès lors, la responsabilité du propriétaire n'est pas engagée, dans les conditions des lois précitées, à l'égard de celui qui, s'étant chargé de l'abatage d'arbres, n'est ni un ouvrier ni un employé de l'exploitation, mais un entrepreneur jouissant d'une entière indépendance, libre de choisir des collaborateurs et qui ne pouvait être congédié avant la fin de l'exploitation du lot dont il avait l'entreprise.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 24 avril 1925. Présidence de M. Sarrut, premier Président. *Gaz. du Palais*, 28-29 juin 1925.

Voirie. — Responsabilité de l'Etat. — Route nationale. — Goudronnage non indiqué. — Automobile. — Accident. — Faute. — Responsabilité partagée.

Le fait par l'Administration des Ponts et Chaussées de ne pas attirer l'attention des conducteurs d'automobiles sur les risques que peut leur faire courir le goudronnage d'une portion de route nationale non encore recouvert de sable, constitue à la charge de cette administration une faute qui engage la responsabilité de l'Etat.

Lorsqu'un conducteur d'automobile a, lui-même, en présence d'un tel risque, manqué d'habileté et de prudence, il y a lieu de tenir compte de cette circonstance dans l'appréciation de la responsabilité incombant à l'Etat.

Conseil de Préfecture de Seine-et-Oise, 25 mars 1925. Présidence de M. Gouinguenet. *Gaz. du Palais*, 17 juin 1925.

Accidents du travail. — Prescription annale. — Suspension. — Minorité de la victime. — Impossibilité d'agir.

La prescription annale de l'art. 18 de la loi du 9 avril 1898 n'est suspendue ni par l'état de minorité ou d'interdiction de l'ouvrier, ni par la circonstance que ses blessures l'auraient empêché d'agir dans le délai légal.

Cour de Cassation, 24 juin 1925. *Gaz. Pal.*, 4 août 1925.

Accident du travail. — Frais médicaux. — Départ de l'ouvrier : Droit acquis. — Rechute. Aggravation. Guérison apparente. — Consolidation.

1° Le fait, par un ouvrier blessé, de quitter l'usine où il a été accidenté ne modifie en rien ses droits et le médecin qui le traite a droit au paiement de ses consultations et pansements, bien que le patron ait notifié au médecin le départ de l'ouvrier et bien que le demi-salaire ne soit pas réclamé.

2° Les frais médicaux sont dus lorsque la rechute est une simple récidive et non une aggravation, c'est-à-dire l'apparition d'une infirmité ou incapacité permanente, et la circonstance que les soins ont été donnés quelques jours après une guérison apparente est indifférente en raison des termes de l'art. 19 de la loi de 1898.

Tribunal de Paix de Vanves, 20 mai 1925. *Gaz. Pal.*, 7 août 1925.

Accidents du travail. — Voies de recours. — Ordonnance du Président. — Art. 16 de la loi du 9 avril 1895. — Contestation sur l'application. — Pension accordée à la victime. — Incompétence. — Appel recevable.

Si, en principe, une ordonnance de non conciliation rendue en matière d'accidents du travail est, aux termes de l'art. 16 de la loi du 9 avril 1898, rendue sans appel, il en est différemment quand les parties ne sont pas d'accord sur l'applicabilité de la législation spéciale aux accidents du travail puisque cette contestation soulève une question de compétence ratione meteriæ, d'ordre public. Et il appartient au Tribunal seul de dire si la victime est en droit d'invoquer cette législation.

Cour d'Appel de Dijon, 15 juin 1925. *Gaz. Pal.*, 7 août 1925.



Directeur Général : E. PLUMON
Administrateur délégué
Chef du service technique : J. de RUDDER

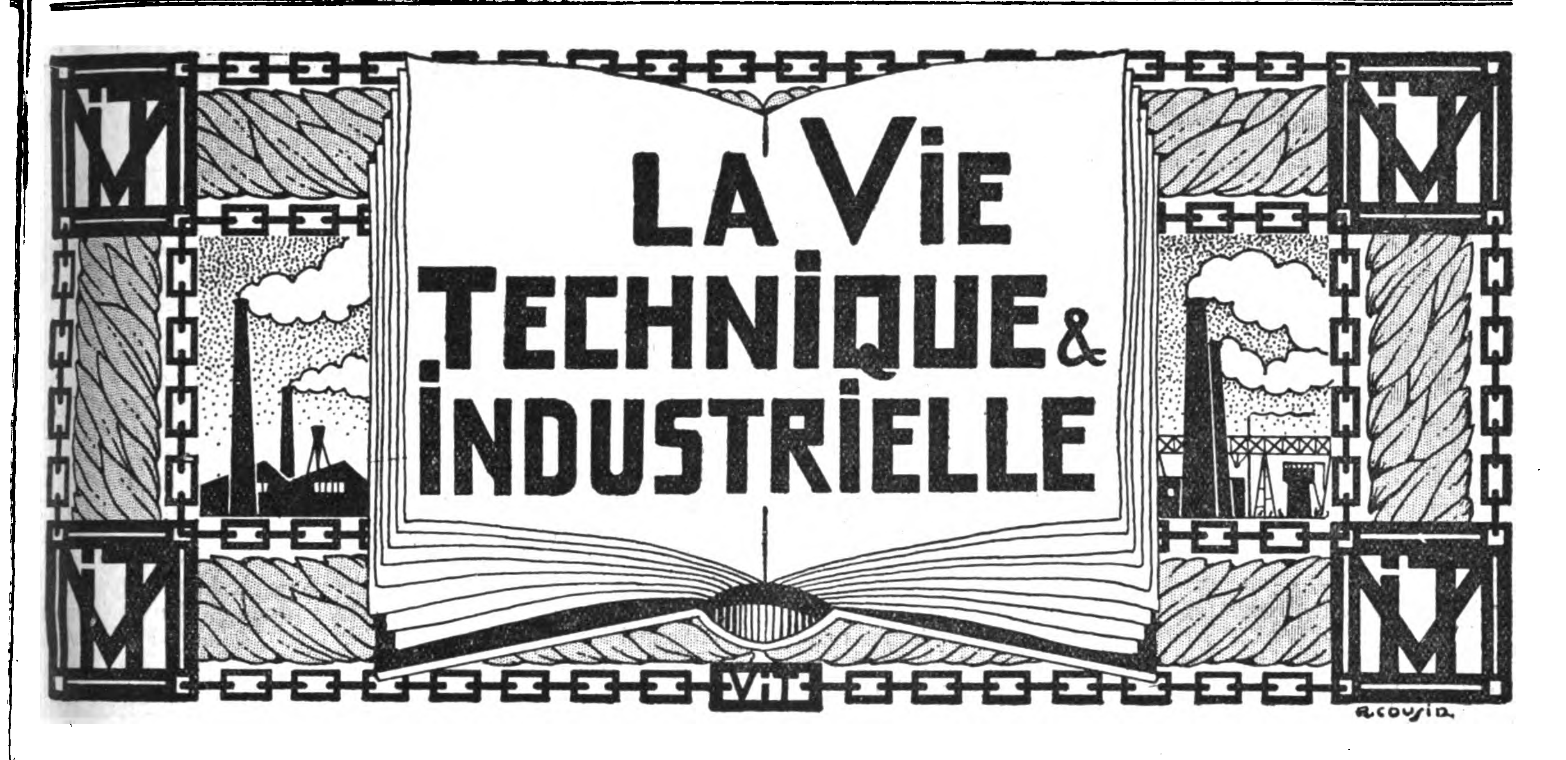
Directeur Technique : Ed. BRUET
Rédacteur en chef A. CHARPENTIER

Sommaire

LA VIE TECHNIQUE, INDUSTRIELLE, AGRICOLE ET COLONIALE
Société anonyme
14, Rue Séguier, PARIS
TÉLÉPHONE : Direction : Fleurus 48-89 — Administration : Fleurus 48-89
TÉLÉPHONE : Rédaction : Fleurus 48-90 — Publicité : Fleurus 48-90



Compte de chèques postaux : Paris 440-92



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

La Sécurité et l'Économie dans les chemins de fer par les nouveaux traitements thermiques des rails



Les ruptures de rails sont beaucoup plus fréquentes qu'on peut le penser. L'usure en certains endroits, particulièrement dans les courbes raides, présente un caractère très marqué, indice grave qui s'accentue rapidement, provoquant des oscillations dangereuses au passage des trains, abîmant les bandages des roues, fatiguant tout le matériel et rendant indispensable, après un service relativement court, le remplacement de la voie, opération particulièrement coûteuse dans les tramways urbains à cause des travaux de démolition et de reconstruction de la chaussée qu'elle entraîne fatalement.

Le maintien de la voie en bon état est une source de grosses dépenses, non seulement pour les compagnies mais aussi pour les industriels dont les usines comportent un développement notable de voies ferrées soumises à un trafic important.

La sécurité, l'économie dans les dépenses de la voie et dans l'entretien du matériel roulant, mettent donc, au premier plan des préoccupations des administrateurs, les procédés nouveaux qui font l'objet de la présente étude.

⁂

« Le Congrès qui vient de se terminer à Londres, n'a pas apporté de conclusion définitive, mais des échanges de vue intéressants ont eu lieu sur certains points, notamment sur les traitements thermiques applicables aux aciers ordinaires au carbone et qui peuvent améliorer de beaucoup, la tenue des rails, traitement évidemment délicats mais qui coûtent fort peu dès qu'ils ont été mis au point dans l'usine métallurgique.

D'autre part, la Société des T. C. R. P. vient de traiter sur place, sans modifier la voie, ni bouleverser les chaussées, plus de 9.000 mètres de rails usagés et de contre-rails dans les courbes, dont la vie sera prolongée de plus de 100 pour 100, au grand avantage de ses finances.

Dans les chemins de fer, les augmentations de la charge des essieux de locomotives et de la vitesse des trains sur la voie courante et sur les croisements ont posé depuis longtemps la question de la lutte contre l'usure. Dès 1910, à Berne, M. Besler recommandait les croisements en acier au manganèse. Le Congrès de Rome de 1922 a constaté les heureux effets de *l'acier à 12 % de manganèse* et 1,3 % de carbone pour la constitution de croisements *d'une seule pièce*.

C'est le seul avis positif de ce congrès sur la question.

L'acier au manganèse n'est avantageux pour les rails que dans les courbes de petit rayon soumises à un fort tonnage, mais seulement si la circulation y est peu rapide. *Aucun autre acier spécial* n'a pu d'ailleurs être reconnu supérieur à l'acier au manganèse.

Quant aux *traitements thermiques* qui pourraient augmenter la tenue des rails, les conclusions sont très nettes : la trempe des rails doit être condamnée sauf si l'on obtient la structure *sorbitique* sur laquelle nous nous étendrons d'ailleurs.

Le congrès de Rome a reconnu l'intérêt du développement des recherches en vue de rédiger un cahier de charges spéciales pour l'acier au manganèse, de préciser la valeur relative et les conditions d'utilisation des différents aciers spéciaux et de rechercher les causes qui provoquent la mise hors de service des divers rails.

Causes de la réforme des rails. — Les causes de l'usure ou de la rupture des rails ne sont pas complètement élucidées.

Cependant, il résulte de nombreuses observations, poursuivies longuement, un certain nombre d'explications qui permettent de se faire, en gros, une idée des phénomènes et de guider les recherches et les améliorations.

Les bandages des roues provoquent le *laminage* de la surface des rails, laminage qui produit un véritable *écoulement du métal* sur les bords. Cet effet est très sensible. Sur les voies les plus fréquentées des tramways parisiens, par exemple, cet écoulement, qui forme bavure dans la gorge ou ornière, produit à la fin de la première année de service, un affaissement de l'ordre de 3 *millimètres*. Cette diminution de la distance entre le chemin de roulement et le fond de la gorge abrège — et de beaucoup — la durée des rails à ornière. Ses effets sur la vie des rails Vignole, c'est-à-dire à champignon, sont moins désastreux.

Cependant le laminage à froid qui s'exerce sur la couche pelliculaire, particulièrement lors du freinage, a un autre effet plus grave. La couche très mince ainsi écrouie perd son élasticité, sa faculté de s'allonger avant rupture et des *fissures* apparaissent et se développent.

Ces fissures ont été observées dans les rails de toutes nuances mais il semble bien que le laminage à basse température, qu'on a employé pour augmenter la dureté des rails, puisse aggraver le phénomène; cette pratique, qui impose d'ailleurs aux laminoirs des efforts considérables et destructifs, doit donc être proscrite.

Les *craquelures* et fissures peuvent progressivement atteindre 10, 15, 20, 25 mm. de profondeur. On sait, depuis les travaux de Boussinecq, le rôle des entailles dans les ruptures et l'on s'explique ainsi que certains accidents soient dus aux craquelures profondes.

Il semble que les fentes progressent beaucoup plus lentement dans les aciers au manganèse que dans les aciers au carbone; cela résulte du moins des observations de M. Mesnager, inspecteur général des Ponts et Chaussées. M. Mesnager est arrivé à provoquer des craquelures en chauffant au chalumeau la surface d'un rail dont il maintenait le corps dans l'eau et à expliquer, de cette manière, l'action du patinage.

Quoi qu'il en soit, il serait extrêmement intéressant de construire un appareil pratique pour déceler, sur les rails en service, les fissures profondes qui constituent un grave danger. Il semble qu'on pourrait utiliser à cet effet les phénomènes de conductibilité électrique ou de perméabilité magnétique.

Il est beaucoup plus facile de constater l'usure.

Elle se manifeste surtout aux extrémités des rails, notamment dans les courbes, particulièrement dans les parties à forte déclivité. Cela résulte des chocs et du battage aux joints.

L'usure des rails est ainsi très irrégulière.

Cependant on remarque souvent, à la surface des rails, des *ondulations* qui semblent traduire, dans la longueur considérée, la loi de la répartition des efforts exercés sur la voie par le système oscillant formé par les voitures suspendues.

Ce phénomène présente une certaine analogie avec le « broutage » des outils de tours qui se propage en s'exagérant dès qu'il est amorcé. On peut le rapprocher aussi de la multiplication rapide des flaches rondes, creuses, dites « nids de poule » à la surface des chaussées fréquentées par des automobiles.

Le processus de tous ces phénomènes se ressemble : un premier affaissement, une alvéole produisant une dénivellation, provoque un choc et des oscillations du matériel roulant tendent à creuser à des distances régulièrement espacées (et qui dépendent de la période d'oscillation des parties suspendues des voitures ainsi que de la vitesse de celles-ci) de nouveaux creux dans la surface de roulement. Le phénomène s'accentue, d'autant plus vite que les vitesses des trains dans la section sont voisines l'une de l'autre et rapprochées de la vitesse qui provoque des oscillations du rail en résonance avec les oscillations propres des voitures (1). Il y aura toujours des sections où ces phénomènes de résonance se manifesteront et il faut, avant tout, empêcher la formation du premier creux à la surface du rail ou, tout au moins, en retarder, autant qu'on le peut, l'apparition.

(1) Ces oscillations sont dirigées surtout dans le sens vertical, mais il y a, notamment dans les courbes, des oscillations transversales encore plus destructives et dangereuses, analogues au *shimmy* des voitures automobiles, et qui ont motivé d'ailleurs des modifications dans les bissels des locomotives et des mesures empiriques provisoires comme le lestage des châssis, ceci tout particulièrement contre le mouvement de *galop* de certaines locomotives.

La *dureté* de la table de roulement est donc l'une des conditions à réaliser.

Cette condition n'est pas suffisante.

Sans doute tous les observateurs sont unanimes à constater que tous les rails qui présentent *l'usure ondulatoire* ont une résistance, une élasticité et une dureté insuffisantes, mais la dureté ne suffit pas; les rails qui ont le mieux résisté à l'usure ondulatrice sont aussi ceux dont le *grain est le plus fin*.

Faut-il rappeler qu'au début des chemins de fer, à l'époque où les rails étaient en fer « au paquet », la partie inférieure ou patin était en fer nerveux avec des barres corroyées aux deux angles pour former les bords, l'âme était en fer métis, tandis que la partie supérieure était en fer « fin grain ». On était arrivé ainsi, du premier coup, à une texture favorable à la durée et qu'il s'agit de retrouver par des procédés modernes.

Le meilleur acier au carbone pour rails est celui qui, ayant beaucoup de dureté superficielle et de résilience, présente la plus grande résistance à la traction; mais de deux métaux qui ont ainsi les meilleures caractéristiques, *celui qui a le grain le plus fin* résistera le mieux à l'usure.

***

Quant aux ruptures, nous avons dit que les craquelures superficielles, qui se développent par une fissuration lente et progressive, pouvaient, dans certains cas, les expliquer; mais souvent les cassures, particulièrement aux extrémités éclissées, n'ont aucun rapport avec les formations de craquelures. M. Ch. Frémont pense — et il s'appuie sur beaucoup de faits et de raisons valables — que ce sont toujours les fissures internes ou externes, nées de la ségrégation, qu'il faut incriminer. Ainsi les craquelures, d'ailleurs indésirables, ne causeraient de ruptures que lorsque, le métal des couches intérieures étant fragile, ces fentes peuvent se propager et s'étendre dans le rail.

La fragilité la plus dangereuse (et aussi la plus fréquente) c'est la fragilité *en travers du laminage* et l'on aurait les plus grandes chances d'éviter les ruptures en soumettant à des essais de choc, des éprouvettes prélevées dans l'âme en travers du sens du laminage des rails.

***

Les congrès internationaux des chemins de fer. — Personne ne sera surpris d'apprendre que les congrès internationaux des chemins de fer sont très attentifs à toutes les communications ayant pour objet des procédés qui assureraient l'excellente tenue des appareils de voie (aiguilles, croisements, etc...) et diminueraient *l'usure* des rails. L'économie sur les fournitures n'est pas, d'ailleurs, le souci principal de ces assemblées de hauts techniciens qui cherchent, avant tout, à faciliter l'exploitation en *espaçant les périodes de renouvellement* de la voie, et surtout à augmenter la *sécurité*. Il est bien évident cependant, que les suggestions qui conduiraient, en outre, à une diminution des dépenses d'entretien sont écoutées avec un intérêt tout particulier.

Remarquons, tout de suite, que ces nouveaux procédés susceptibles de prolonger la vie des rails, ne peuvent faire craindre aux usines métallurgiques une diminution de leur activité. Les économies portent, dans une proportion toujours notable (et qui devient considérable lorsqu'il s'agit de tramways noyés dans la chaussée) sur la *main d'œuvre* de renouvellement de la voie; les compagnies ou les administrations d'État pourraient donc y trouver de nouvelles ressources pour l'extension de leurs voies ferrées qui procurerait aux usines métallurgiques des commandes intéressantes. L'activité générale d'un pays et de ses grandes entreprises industrielles a toujours bénéficié de la disparition de dépenses improductives d'entretien. — Nous nous excusons de rappeler ces notions élémentaires d'économie politique dans un article technique. — Les techniciens des chemins de fer se préoccupent de plus en plus de l'usure des voies parce que la charge des essieux de locomotives, de voitures et de wagons va en augmentant en même temps que la vitesse des trains sur la voie courante et sur les croisements.

Si, dès 1910, au Congrès de Berne, M. Besler avait recom-



mandé les croisements rigides es acier au *manganèse*. Le dernier Congrès s'est occupé des traitements thermiques des aciers ordinaires.

En résumé, la première condition à remplir par les rails, c'est, pour éviter les ruptures, l'absence de fragilité, particulièrement dans l'âme en travers du laminage; la seconde condition relative à l'usure, c'est la dureté de la table de roulement et du bourrelet *avec une résilience et un allongement suffisants;* la dernière, qui empêchera particulièrement l'usure ondulatoire, c'est l'homogénéité et la finesse du grain (1).

Tendances diverses pour l'amélioration des rails. — Pour améliorer les rails, on pouvait :

1° Augmenter la *section* et modifier sa *forme;*
2° Agir sur la *composition chimique;*
3° Améliorer les *traitements thermiques.*

Les deux derniers moyens étant d'ailleurs étroitement liés, car, à des aciers spéciaux, il faut un traitement thermique spécial, ex. : rails en acier au manganèse.

Les augmentations de section, tendance particulièrement suivie en Belgique, ne conduisent pas à des résultats très intéressants à partir d'une certaine limite car on ne peut augmenter la zone de contact des roues. Les modifications de forme, les rails en deux pièces dont l'une, la plus dure, servirait de chemin de roulement et les diverses tentatives n'ont rien donné pour supprimer les joints de l'éclissage avec les chocs et

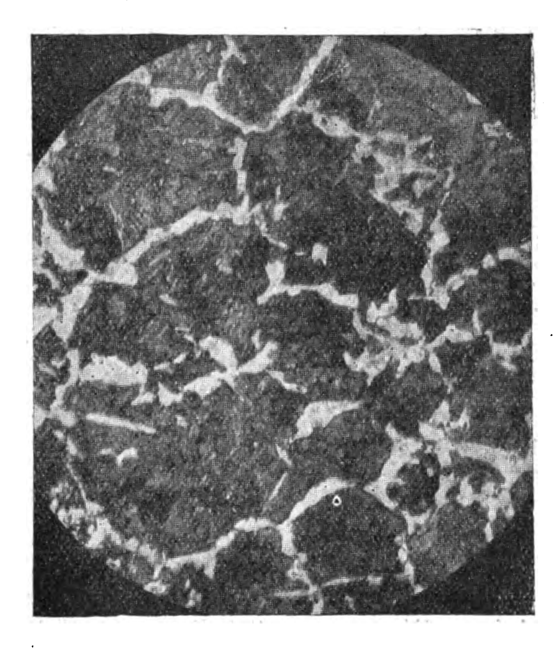


Fig. 1. — Spécimen A. B. non traité.

vibrations qu'ils entraînent, ce qui ne veut pas dire qu'il n'y ait rien à tenter de ce côté bien que tout assemblage soumis à des chocs et des vibrations prenne du jeu et que les parties ont ainsi une fâcheuse tendance à se séparer.

La composition chimique, au contraire, a fait l'objet d'études intéressantes.

Il ne fallait pas songer à certains aciers spéciaux tels que les aciers au nickel dont les prix sont prohibitifs.

Les aciers au manganèse sont relativement plus abordables; ils s'usent moins mais se déforment assez facilement. Nous en parlons d'ailleurs plus loin.

Les rails dits au *titane*, essayés en Amérique, ne contiennent que juste ce qu'il faut de titane pour épurer et désoxyder le métal : le titane ne pourrait se retrouver que dans la scorie.

Plus durs, les aciers à haute teneur en carbone ont une fragilité regrettable. Le *silicium* rend également l'acier cassant mais, en poussant la décarburation de l'acier assez loin, on peut le débarrasser du silicium, cause de fragilité, et garder seulement le *ferro-silicium* qui augmente la résistance à l'usure.

Ce procédé est à retenir, mais il semble plus avantageux de soumettre à un traitement thermique approprié, des aciers ordinaires au carbone afin de leur faire acquérir les propriétés désirables.

Tout naturellement, on a d'abord songé à la *trempe suivie de revenu*, mais on avait à compter avec les déformations et les fissures ou tapures produites dans cette opération.

On s'est donc ingénié à tourner ces difficultés.

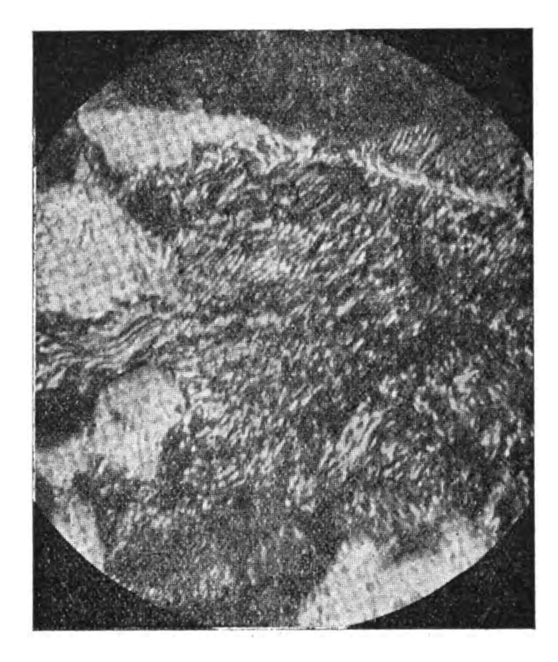


Fig. 2. — Spécimen A. B. non traité.

Par exemple, à la sortie du train de laminoir finisseur, la tête du rail est plongée dans un premier bain d'huile; dans un second bain, la tête est plongée dans l'eau et l'âme, dans l'huile; enfin, tête et âme sont plongées dans l'eau.

Ce procédé avait donné beaucoup d'espérances en Amérique.

La résistance de l'acier était bien améliorée mais les tensions internes, qui se développaient dans ce traitement d'ailleurs compliqué, étaient dangereuses; pour les combattre, on ne trouva que des consoles qui reliaient, tête, âme et patin : c'était la condamnation du procédé.

Tous les procédés de trempe présentent, à un degré plus ou moins élevé, les inconvénients que nous venons de signaler : il faut augmenter la dureté, sans créer des craquelures et sans diminuer la résistance aux chocs et flexions répétés.

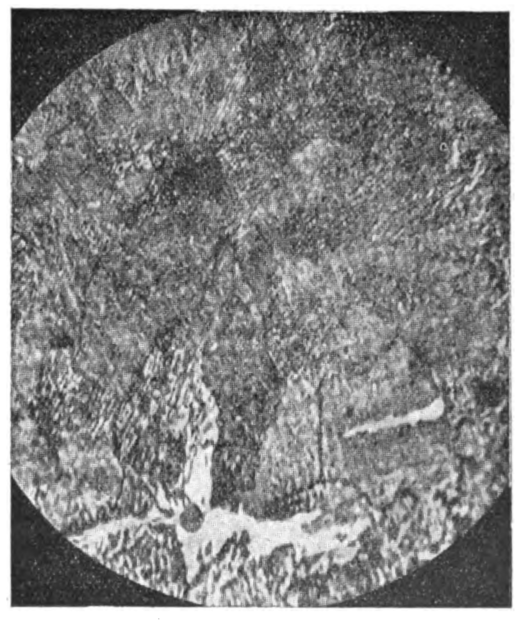


Fig. 3. — Spécimen A. A. traité.

(1) La fréquence des ruptures a conduit quelques ingénieurs à penser qu'il vaudrait mieux des rails mous ; on a été jusqu'à dire que ces rails s'usaient moins que les rails durs on faisant observer qu'une lime mord mieux dans un acier dur que dans un acier doux. Cette observation n'est exacte que si on laisse les creux de la lime s'encrasser, or, les bandages des roues ne peuvent être assimilés à des limes ordinaires.

Enfin et surtout, il convient que le rail soit homogène.

Or, l'acier d'un œil ordinaire, par suite même du laminage, n'est pas homogène et, si l'on considère une section normale à l'axe longitudinal, c'est le bourrelet qui, malheureusement, présente l'imperfection maximum. Cette circonstance générale a été particulièrement mise en lumière par M. Pasquier dans la *Revue universelle des Mines*, 1919, t. II, n° 1, page 501.

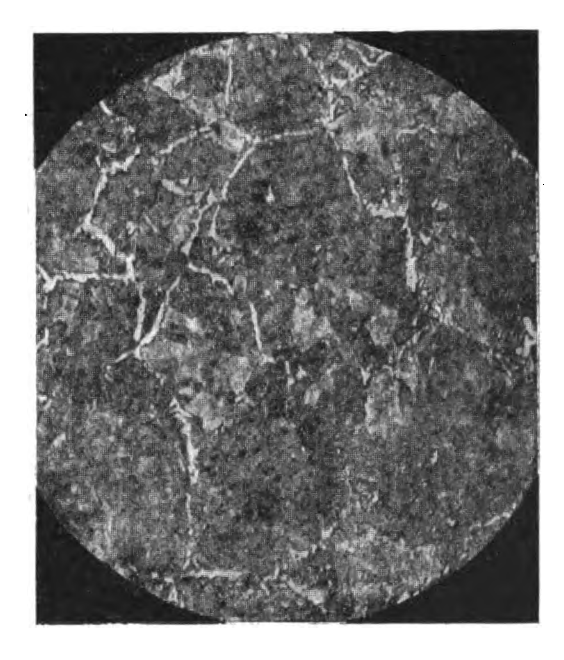


Fig. 4. — Spécimen A. A. traité.

Par exemple un rail de bonne fabrication dont l'analyse était :

C	0,44
Mn	0,95
Si	0,16
S	0,052
P	0,054

avait donné, dans le bourrelet :

R = 71 kg., 5 A % = 15,5

mais les essais de résilience indiquaient :

	0,705		0,956
dans le bourrelet	0,788	dans le patin	1,451
	1,036		1,200

Cette thèse pourrait donner lieu à une multitude d'exemples semblables.

Structure perlitique. — Tous les rails fabriqués par les procédés ordinaires et abandonnés ensuite au refroidissement lent présentent, en effet, unee structure perlitique.

Les figures 1 et 2 représentent la structure du bourrelet d'un rail vignole destiné aux chemins de fer français et considéré comme un bon rail ordinaire.

On y distingue très facilement des zones alternées de *ferrite* (fer pur et tendre) qui ressortent en blanc, et des zones de *cémentite* (carbure de fer, dur) qui apparaissent en noir.

Il est bien évident que les couches de ferrite tendre entre les amas de perlite dure facilitent l'écrasement, l'usure et surtout la formation des ondulations.

Nous retrouvons à l'échelle près, la structure d'une chaussée formée de cailloux durs séparés par une matière agrégative de résistance insuffisante, structure dont la mauvaise tenue cause les flaches rondes creuses de beaucoup de chaussées, image saisissante de l'usure ondulatoire des rails.

Structure sorbitique. — Il n'est pas besoin de représenter l'aspect métallographique des aciers trempés. La structure *martensitique* est bien connue, indice de dureté mais aussi de *fragilité* inacceptable pour les rails.

Mais à l'aide d'un revenu après trempe, on arrive à obtenir, selon la température du revenu, toute une gamme de structures intermédiaires.

Il y a bien longtemps déjà que fut préconisée par *Osmond* la structure sorbitique, intermédiaire entre la structure perlitique et martensitique. Osmond avait même dirigé des recherches sur le traitement thermique des rails qui lui permettaient d'espérer une augmentation de 25 à 50 % de la durée.

Les figures 3 et 4 montrent le grain très fin et homogène de la sorbite qui permet une bonne résistance à l'usure, aux chocs, à l'écrasement et, dans une certaine mesure, à l'usure ondulatoire.

Mais tout l'art consiste à obtenir, avec une grande précision et avec peu de frais, cette structure idéale.

C'est ce que les recherches d'Osmond et des Américains qui avaient suivi ses suggestions, n'ont pu réaliser.

Sans doute, il est possible en tenant par le patin, le rail rouge, champignon en dessous, au-dessus d'une cuve qu'on peut rapprocher et éloigner alternativement, de doser pour ainsi dire le refroidissement et de diriger le traitement thermique, de sorte que l'on obtient le résultat cherché tout en palliant, dans une certaine mesure, aux irrégularités de la trempe ordinaire et de ses défauts : gerçures, tapures, points tendres, etc... Cette trempe s'arrête avant refroidissement complet du rail, ce qui permet à la masse thermique constituée par les parties non refroidies de produire un recuit très appréciable.

Les usines de Neuves-Maisons sont arrivées ainsi à de bons résultats, non seulement en ce qui concerne les duretés, ce qui est évident mais les résiliences, ce dont il était permis de douter.

Une barre non traitée dont la résistance était 68 kg. 5, l'allongement 16 % et la résilience Mesnager 3 kg. 33 a acquis à la suite du traitement, une résistance de 89 kg.; l'allongement a été réduit à 8,7 % mais la résilience s'est élevée à 3 kg. 56.

Ce procédé remarquable est encore un procédé d'avenir car, en cette matière, on ne peut juger uniquement d'après les épreuves en usine et c'est seulement sur la voie, que l'on connaît, un peu tard, si un rail est bon ou mauvais. Sans doute, les essais de dureté à la bille, montrent une très grande régularité sur le chemin de roulement mais on sait combien il est difficile de mesurer avec précision le diamètre des empreintes sur une barre laminée mais non dressée à l'outil.

Or, il est un procédé, plus simple, encore moins coûteux que le précédent, sanctionné par d'assez longs essais pratiques, qui permettrait de résoudre, tout de suite, le problème et que les Compagnies de Chemins de fer pourraient adopter immédiatement; c'est la méthode imaginée par MM. C. P. Sandberg et mise au point dans de nombreuses usines américaines ou britanniques et tout dernièrement, aux usines françaises d'Hagondange.

Il est assez curieux de noter que ce sont des problèmes de guerre et particulièrement de fabrication d'obus, qui ont donné naissance à ce procédé de traitement des rails et bandages.

Pour fabriquer l'énorme quantité d'obus nécessaire à l'approvisionnement de nos armées, il fallait faire appel à toutes les « nuances » d'aciers disponibles, particulièrement aux nuances douces, les plus abondantes mais apparemment peu convenables à la fabrication d'obus brisants.

Il était assez simple pourtant de donner à ces aciers une texture qui permettait leur utilisation : il suffisait de chauffer le métal, au-dessus des points critiques de transformation, et de le refroidir, assez vite pour éviter la formation de perlite, mais pas trop vite pour éviter la fragilité d'une trempe ordinaire.

L'appareil employé, ni coûteux, ni encombrant, trouve se place près des fours à réchauffer. L'obus porté à la température voulue est soumis à des jets d'air comprimé, de vapeur ou d'air humide convenablement répartis et réglés à l'aide de tuyères (fig. 5). Cet appareil à peine modifié, est aujourd'hui employé pour le traitement des bandages de roues par MM. Sandberg. Sous une autre forme, il a été appliqué au traitement des rails en Amérique et en Angleterre. Un appareil analogue a été installé aux usines d'Hagondange (Moselle) où le traitement sorbitique Sandberg vient d'être mis au point. Avant que de décrire cet appareil, il convient de résumer les intéressants résultats qui ont décidé une Société métallurgique française à fabriquer des rails sorbitiques.

Premiers résultats des rails en acier sorbitique. — C'est au Congrès de Rome, en 1922, que s'affirmèrent officiellement les heureux résultats du traitement sorbitique.

« Comparés aux rails en acier au manganèse, dit M. Cooper du *City and South London Railway*, les rails en acier sorbiti-

que ont donné des résultats satisfaisants... Les avantages de l'acier sorbitique sur l'acier ordinaire, se chiffrent de 80 à 90 % en ce qui concerne la réduction de leur perte de poids. »

Dans les courbes raides, si l'on ne peut empêcher absolument l'usure ondulatoire, on peut tout au moins la retarder.

Les diverses compagnies qui ont adopté les nouveaux procédés Sandberg publient toutes des résultats extrêmement intéressants.

La Cie *Boston Elevated Railway* a vérifié que les rails sorbitiques duraient, en moyenne, deux fois plus que les rails ordinaires.

La *Pensylvania Railroad* a poursuivi des expériences particulièrement probantes dan la courbe Turkey-Hill, soumise à un trafic intense.

La rapide diffusion des procédés Sandberg n'a donc rien de surprenant. Plus de 20 réseaux de chemins de fer et plus de 40 Cies de tramways britanniques ou américains les adoptèrent : Leeds, Manchester, Liverpool, commandèrent successivement 1.500, 4.000, 5.500 tonnes après des essais pratiques sévères. Les figures 7 et 8 montrent les usures des rails de 95 livres par yard, traités et non traités.

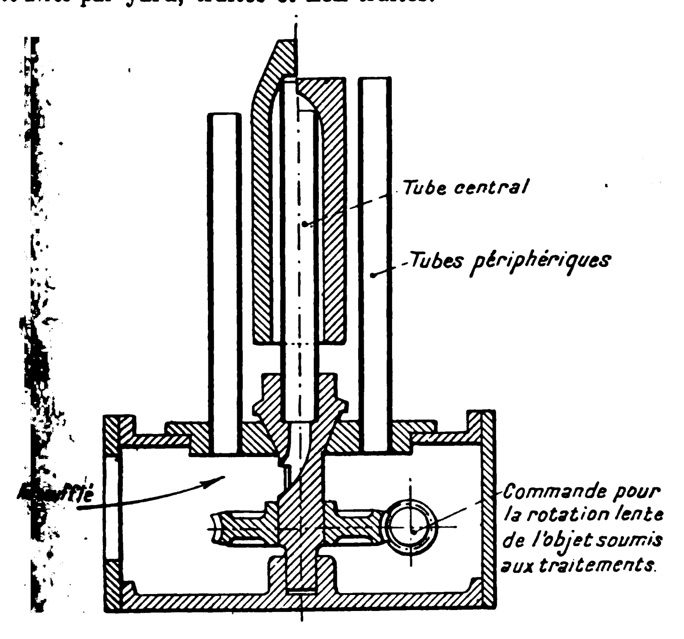


Fig. 5. — Traitement sorbitique des objets en forme d'obus.

Il est bien évident que la réalisation de la structure sorbitique n'exclut pas les bonnes règles de coulée : une masselotte suffisante doit toujours être détachée du lingot auquel il est bon d'ajouter du silicium, ce qui augmente peu la dépense. Le silicium, on le sait, est un désoxydant. Dans les aciers Thomas et Bessemer, il est avantageux d'incorporer trois pour mille de silicium, il n'est pas nécessaire d'en ajouter autant à l'acier Martin

Acier au manganèse. — Il convient maintenant d'examiner ce que l'on peut attendre de l'acier au manganèse dont voici la composition moyenne :

Manganèse	10 à 14 %
Carbone	1,3
Silicium	0,3 à 0,9
Phosphore	moins de 0,1

Les deux sources de manganèse, la Russie et les Indes, sont telles que son prix a beaucoup augmenté depuis 1914. Avant cette date, l'acier au manganèse valait à Londres, quatre fois environ l'acier ordinaire.

Lorsque l'acier au manganèse est soumis à la trempe vers 900°, la *cémentite* se transforme en *austénite*, plus ductile.

On passe au laminoir les aciers qui contiennent le moins de phosphore et de silicium et l'on obtient des rails ayant les caractéristiques mécaniques suivantes :

Limite d'élasticité	30 à 60 kg./mm²
Rupture	70 à 117 kg./mm²
Allongement	15 à 45 %

Employés sur les courbes à faible rayon et d'un trafic intense, leur durée serait *six fois* celles des rails ordinaires, mais ces rails *n'empêchent pas l'usure ondulatoire* dans les courbes raides.

On emploie l'acier au manganèse, sur une très grande échelle, en Amérique pour les contre-rails et les chemins de fer métropolitains en munissent les courbes de faible rayon.

L'acier au manganèse présente l'avantage de pouvoir se mouler et de constituer ainsi des *appareils de voie d'une seule pièce*, préférables aux appareils formés de rails assemblés.

Mais si la partie formant éclisse se brise, l'appareil coûteux est perdu. En outre, les appareils moulés ne peuvent convenir à toutes les courbes, ils ne sont pas interchangeables, et dans les lignes à trafic modéré, il vaut mieux conserver les rails assemblés en acier ordinaire.

D'autre part les appareils monoblocs renferment souvent des soufflures, leur vie est alors très brève.

Un autre inconvénient de l'acier coulé au manganèse c'est de se travailler difficilement et de rendre indispensables, dans les appareils de voie, des éclisses spéciales ajustées pièce par pièce.

Aussi, en Suisse, se borne-t-on à employer cet acier spécial pour les parties soumises aux frottements et aux chocs, sous forme de *fourrures* dans les croisements et autres appareils constitués pour le reste, en acier ordinaire.

Les caractéristiques de l'acier moulé au manganèse sont :

Limite élastique	Amérique	45
	France	55
Rupture	Amérique	82
	France	82
Allongement	15 à 45 %	

Le métal coulé est donc moins résistant que l'acier au manganèse laminé.

Cependant, en l'état actuel des prix, l'acier au manganèse est indiqué pour les aiguillages et les croisements qui ne durent que quatre ou cinq ans.

Dans tous les autres cas où il serait nécessaire de substituer un acier spécial à l'acier ordinaire pour atténuer l'usure, le prix de l'acier au manganèse empêche la substitution. Nous avons vu que les rails en acier ordinaire traités par le procédé Sandberg de façon à prendre la texture sorbitique sont bien préférables au point de vue économique.

Technique du procédé sorbitique Sandberg. — En effet, en dehors de l'emploi d'aciers spéciaux dont les prix sont prohibitifs, trois procédés pourraient retarder l'usure des rails : l'augmentation de poids, l'accroissement de la teneur en carbone, la réalisation de la structure sorbitique.

L'augmentation de poids ne serait avantageuse que si l'on réalisait une augmentation correspondante de la zone de contact entre le bandage et le rail.

L'accroissement de la teneur en carbone ne tarde pas à devenir dangereuse car la dureté supplémentaire n'est acquise qu'au prix d'une perte de résilience.

Ce qui caractérise, au contraire, la structure sorbitique applicable d'ailleurs à toutes les nuances d'acier, c'est le maximum de résilience, ce qui explique pourquoi on recherche la structure sorbitique dans tous les cas où une limite élastique élevée doit s'allier à une résilience suffisante; il en est ainsi par exemple pour les *ressorts*.

Mais il est bien évident que les moyens classiques du traitement des ressorts, trempe brusque empêchant la perlite de se séparer en lamelles et revenu entre 400° et 650°, ne peuvent être recommandables pour des masses aussi lourdes que les rails.

MM. C.-P. Sandberg s'accommodent des installations de laminoirs telles qu'elles existent : ils refroidissent à une vitesse parfaitement réglable, à l'aide de jets d'air et de vapeur à basse pression ou l'eau pulvérisée, les rails rouges, sortant du laminoir.

Les rails sont traités sur les étalages mêmes; il suffit de les amener au-dessous d'un collecteur-refroidisseur de longueur convenable et percé de trous dont les dimensions et l'écartement ont été déterminés dans une mise au point préalable; un ventilateur y souffle l'air et l'eau finement pulvérisée. On peut agir sur les débits d'air, d'eau et sur la durée de l'opération pour régler le refroidissement homogène à la valeur qui assure, après revenu provenant de la masse thermique des parties non refroidies, la texture sorbitique.

Évidemment la seule surface exposée au refroidissement

Tableau N° 2.

Essais de rails 46 kg. traités par le procédé "SANDBERG" le 20 Novembre 1924 aux Usines d'Hégondange

N° des coulées	Métal non traité — Traction sur éprouvette découpée au centre du Champignon R.	A%	Str.	Métal traité — Repère du Rail	Température de traitement	Durée du traitement	Éprouvette centrale A R.	A%	Str.	Éprouvette centrale B R.	A%	Str.	Éprouvette tangentielle A R.	A%	Str.	Éprouvette tangentielle B R.	A%	Str.	Essais de Chocs (Côté B) Sans rupture	Flèche %
79345	65,5	21	38	1^{4}	890°	95"	79,3	11	23,3	74,7	14	33,3	82,7	8,5	22	77,3	13	32	10 coups	46,5
79346	65,3	23	39	$2P^{1}$	880°	90"	78,0	12	24,7	76,7	14	27,3	80,7	11	29,3	82	11	23	10 d°	45
"				$3H^{1}$	855°	90"	79,3	11	19,4	79,7	10	22,0	82	10	24,7	78,7	12	29,3	6 d°	29
"				4^{2}	880°	95"	81,3	11	23,4	86,7	10	16,7							6 d°	30
"				5^{3}	900°	90"	80,7	11	20,7	82,0	10	16,7	87,4	8,5	22	84,7	8,5	19,4	8 d°	37
"				$6H^{3}$	815°	90"	86,0	12	16,7	79,3	11,5	28,7							6 d°	30
"				$7P^{4}$	865°	90"	76,6	13	35,3	75,3	13	29,3	78,7	9,5		79,3	12		9 d°	47
"				$8H^{4}$	838°	90"	88,0	11,0	19,4	80,0	11	27,4				68,7	15	35,3	7 d°	36
79348	68	21	33,3	9	835°	105"	85,3	9,5	19,4	81,4	10	16,8	87,3	8,5		85,3	10		9 d°	38
d°				12^{3}	835°	60"	88,7	12	16,7	83,3	9	15,4	87,3	9	19,4	82,7	11	27,3	4 d°	32

Observations

Traction.
Éprouvette Standard ∅ = 13,8
Distance entre repères 100 mm
A Extrémité du rail côté pied
B " " " tête
Choc Mouton 300 kg
Hauteur de chute 4m,00
Entaille dans le champignon 16 mm

Analyses	C	P	Mn	S
Coulée N° 79345	42	58	63	38
d° 79346	43	52	63	36
d° 79348	40	62	74	43

est la partie supérieure du bourrelet ou champignon, destinée à constituer le chemin de roulement.

Les usines métallurgiques d'Hagondange sont équipées d'une manière analogue et sont en mesure désormais de fournir des rails sorbitiques en France et à l'étranger. Les taux du change des monnaies permettent d'espérer que les tonnages traités seront considérables. C'est un débouché fort intéressant pour notre métallurgie.

Le traitement sorbitique convient parfaitement aux nuances d'acier que nous fabriquons pour nos rails; il ne gêne nullement le laminage, ne ralentit pas la production. Au contraire, il peut même accélérer le débit car la condition essentielle de son application, c'est que le rail soumis au traitement

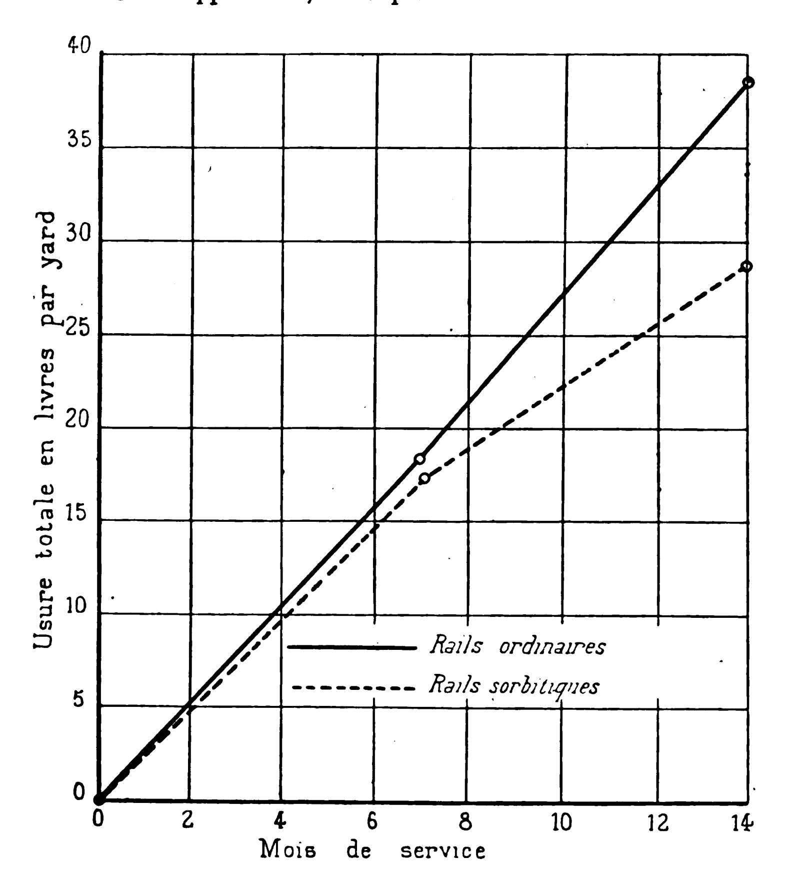


Fig. 6. — Comparaison de l'usure des rails traités et non traités.

soit à une température supérieure à celle des points critiques r_1 et r_2 (1), c'est-à-dire à une température éminemment favorable au laminage, plus favorable que la température usuelle, laquelle avait été abaissée pour augmenter la dureté, ce qui diminuait le rendement et accélérait l'usure des laminoirs.

A la sortie du train, le rail, scié à la largeur convenable, est redressé sur son patin et ripé sous le collecteur-refroidisseur. En un temps très court, le bourrelet est refroidi par les jets d'air et d'eau, puis abandonné au refroidissement lent à l'air ambiant, il prend la texture sorbitique.

Les microphotographies (fig. 1 à 4) prises avant et après traitement sont l'illustration des heureux effets de cette opération très simple et vraiment peu coûteuse.

Caractéristiques des rails sorbitiques. — Les essais d'éprouvettes découpées dans le champignon des rails précisent d'ailleurs les améliorations obtenues.

La résistance (R) à la traction augmente de 10 à 15 %, la limite élastique (E) est reculée de 20 à 25 % et, malgré une petite réduction de l'allongement avant rupture bien explicable, la résistance au choc, circonstance extrêmement heureuse, s'accroît notablement. L'augmentation de la dureté est maximum, aux points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, (fig. 7). Le traitement appliqué à la table, pénètre à une profondeur beaucoup plus grande que l'épaisseur du métal soumis à l'usure.

Les tableaux permettent de comparer les résultats des essais d'aciers traités et de rails usuels. Les valeurs absolues dépendent d'ailleurs des qualités intrinsèques des aciers avant traitement, mais le traitement Sandberg, qui permet de laminer à assez haute température et qui soumet le produit fini à un refroidissement homogène et mathématiquement réglé, évite les irrégularités des autres errements : laminage à température plus basse, refroidissement dans des conditions

(1) Les points critiques où se manifestent des changements dans la structure des aciers dépendent de la teneur en carbone. Pour un acier ordinaire à rail de 0,5 % de carbone, le point critique supérieur est d'environ 750°, le point critique inférieur étant de 690°. La structure sorbitique se développe entièrement entre ces points et le bon résultat du traitement ne dépend que du taux de refroidissement, c'est-à-dire de sa rapidité entre ces deux points. Mais il faut absolument commencer avant le point critique supérieur et finir après le point critique inférieur. Ce qu'il faut éviter, avant tout, c'est de commencer ou de finir à une température comprise entre ces deux points qu'il est facile de déterminer : le premier étant caractérisé par l'annulation des phénomènes magnétiques, le second par la fusion ou la non fusion de certains sels que l'on peut placer sur le métal. Au-dessus de la première température pour commencer et au-dessous de la seconde pour terminer, on a toutes les marges possibles. Cela répond d'avance aux objections des ingénieurs qui peuvent penser que le traitement ne peut réussir que pour les températures initiales et finales absolument définies.

plus ou moins favorables. Remarquons que le tableau n° II, qui relate les premiers essais effectués aux usines d'Hagondange, avant mise au point complète du procédé, est déjà extrêmement intéressant et laisse espérer, sur les chemins de fer français, les résultats au moins aussi satisfaisants que ceux qui ont été enregistrés par des compagnies étrangères.

Les essais au choc sont particulièrement remarquables. Sous des chocs égaux, les flèches sont moindres. Pour des flèches égales, il faut beaucoup plus de chocs avec les rails sorbitiques qu'avec les autres. Avant rupture, les rails traités prennent une flèche égale ou supérieure à celle des aciers non traités, le travail nécessaire à la rupture est très nettement augmenté. Voilà qui compense — et de beaucoup — la petite diminution du chiffre d'allongement avant rupture déterminé dans des conditions éloignées des circonstances pratiques.

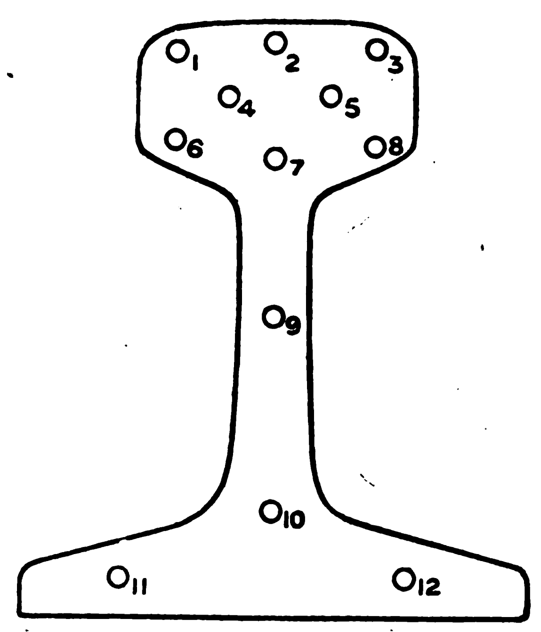


Fig. 7. — Situation des empreintes de billes.

On doit noter que l'amélioration du refroidissement du bourrelet diminue la cambrure des rails et simplifie par conséquent le dressage à froid. Le fraisage, le sciage, le forage et le cintrage des rails traités ne présentent aucune difficulté.

Tout ceci explique les brillants résultats constatés sur les rails en service, prolongations de durées dont nous avons déjà donné une idée mais que nous allons préciser d'après les derniers renseignements qui nous ont été communiqués par les réseaux où ces rails ont été soumis à des observations prolongées en service normal.

Mesures effectuées par « The Boston Elevated Railway ».

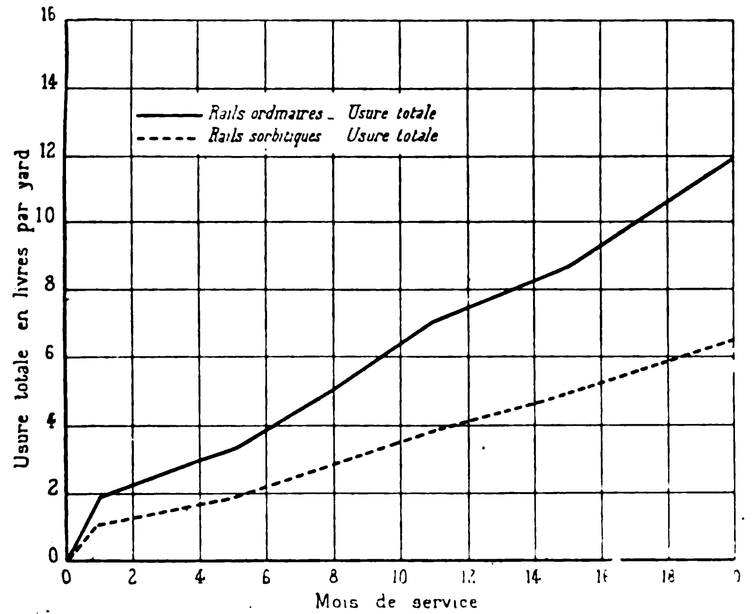


Fig. 8. — Comparaison de l'usure des rails traités et non traités.

— Les observations précises du « Boston Elevated Railway » montrent que les rails sorbitiques Sandberg ont une vie *double* de celle des rails normaux employés par cette société.

Les mesures ont porté sur 25 rails soumis à un lourd trafic et suivis pendant plus de deux ans (du 31 août 1921 au 12 février 1924). Les rails Sandberg demeurèrent de 100 à 300 pour cent préférables aux rails non traités, un petit nombre d'échantillons s'écartèrent de la moyenne mais, dans tous les cas, l'usure des rails traités resta très inférieure à l'usure des rails non traités.

Les rails Sandberg et les rails témoins avaient été posés sur quatre courbes dont les rayons variaient entre 90 et 1.000 pieds.

L'usure relevée directement, de temps en temps, a été exprimée finalement par le nombre de pouces carrés enlevés dans une section à la suite du passage d'un million de tonnes, cela pour les rails au titane non traités et traités et pour d'autres échantillons posés afin de servir de points de comparaison.

Les résultats généraux de ces essais sont portés sur le tableau suivant :

Nature des Échantillons	Date de laminage	Usure pour un tonnage d'un million de tonnes en pouces carrés dans une section
Acier coulé au manganèse		0,0085
Acier sorbitique		0,0118
Acier laminé au manganèse		0,1270
Open hearth	Juillet 1908	0,0263
Acier au titane	Janvier 1915	0,0296
—	Août 1912	0,0331
Bessemer	Mars 1903	0,0337
Acier au titane	Août 1911	0,0344
—	Nov. 1911	0,0382
Bessemer	Nov. 1902	0,0393
Open hearth	Janvier 1911	0,0442
Acier au titane	—	0,0516
—	—	0,0606
—	Juin 1913	0,0643
Bessemer	Mars 1907	0,0742
Bessemer nickel	Mars 1900	0,0960
Bessemer	Juillet 1906	0,0973
Open hearth	Octobre 1915	0,1028
Bessemer	Déc. 1905	0,1044
—	Février 1905	0,1323

Si l'acier fondu au manganèse tient la tête de ce tableau, en raison de sa résistance à l'usure, son prix est tout à fait prohibitif : il est *sept fois* celui des rails sorbitiques qui viennent immédiatement après lui dans l'ordre des qualités.

Au moment de l'essai, les rails sorbitiques Sandberg coûtaient 73,36 cents par pied linéaire, tandis que les rails fondus au manganèse, qui coûtaient approximativement $ 5 par pied linéaire, n'étaient supérieurs aux premiers que de 38 pour cent. Les meilleurs des rails en acier *open hearth* ne valaient, pour l'usure, que 45 pour cent des rails sorbitiques alors qu'ils coûtaient 85 pour cent, soit 61,97 cents par pied linéaire. Les rails au manganèse laminés coûtaient $ 2,087 par pied linéaire sans atteindre les bonnes qualités des rails sorbitiques.

Ainsi le rail sorbitique Sandberg est incontestablement le meilleur rail pour les voies courbes.

Nous ne pouvons reproduire dans tous leurs détails, les mesures de la Cie « Boston Elevated Railway » (nous donnons d'ailleurs plus loin les profils relevés par une autre compagnie) mais nous noterons seulement les améliorations apportées par le traitement dans la tenue des rails dans les différentes courbes.

Dans les courbes de 90 pieds de rayon, l'amélioration est de 59 % (la réduction de la section pour un million de tonnes est de 0,0313 dans le cas des rails traités et de 0,0499 dans le cas des rails de même qualité, mais non traités).

L'amélioration qui devient 112 % dans les courbes de 420 pieds de rayon, s'élève à 204 et 314 % dans les courbes de 1.000 pieds, suivant que l'on considère le rail intérieur ou le rail extérieur.

La composition chimique des rails soumis au traitement était un peu différente dans les différentes parties de la voie, comme le montre le tableau suivant :

Éléments	Haverhill and Causeway Streets		Henley Street	Rollins Street
	Southbound	Northbound		
Carbone	0,850	0,850	0,930	0,880
Manganèse	0,75	0,75	0,80	0,71
Phosphore	0,036	0,037	0,35	0,029
Soufre	0,048	0,048	0,058	0,067
Silice	0,20	0,20	0,20	0,20

Le rayon, dans Haverhill and Causeway Streets, était 90 pieds; dans Henley Street, 420 pieds et dans Rollins street, 1.000 pieds.

Trois échantillons furent choisis pour l'essai de dureté Brinell. Dans le premier, le chiffre trouvé variait de 351 à 340 dans la tête du rail pour 351 au pied. Dans le second, on trouvait la même valeur au pied et 364 dans la tête, valeur qui s'élevait à 418 dans la tête du troisième échantillon où l'on trouvait 387 à la base.

« The Boston Elevated Railway » considère que ces essais, au cours desquels aucune rupture ne fut constatée, prouvent *l'excellence* des rails sorbitiques, qu'elle est décidée à adopter dorénavant dans toutes les courbes de son réseau et sur une grande longueur d'alignements droits.

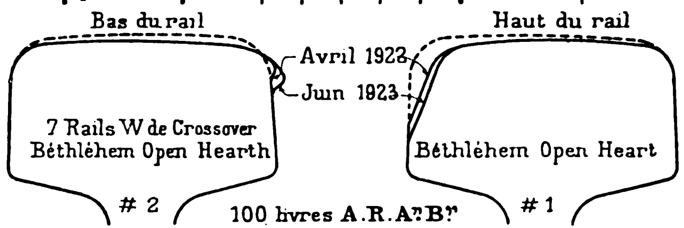
Nombreuses sont d'ailleurs les compagnies américaines à grand trafic qui emploient maintenant les rails sorbitiques et qui ont effectué des mesures attestant les qualités du traitement Sandberg : Interborough Rapid Transit Cy; the Deuver Tramway; the Cumberland County Light; Heat et Power Cy; Portland; Pensylvania Railroad etc...

Tableau IV. **CHESAPEAKE AND OHIO RAILWAY**

Essais comparatifs entre les rails sorbitiques Béthléhem Sandberg et rails O.H non traités, courbe d'Holcomb Rock (James River division).

Courbe	8°
Laminage	Avril 1921
Pose	Juin 1921

Rail N°	Echantillon	Désignation et analyse						Perte en section	
		Heat N°	C	MN.	P	S	S.I.	Avril 1922 10 mois	Juin 1923
1	Open Hearth	4247-J7	·63	·65	·029	·046	·19	·22"	·24"
2	Open Hearth	4247-H7	·63	·65	·029	·046	·19	·14	·14



Pour terminer cet article, nous relaterons les essais comparatifs du *Chesapeake et Ohio Railway* qui ont été tout à fait précis comme nous l'allons voir.

Essais du Chesapeake and Ohio Railway. — Profils comparatifs de rails usés. — Les essais du Chesapeake et Ohio R. R. ont été faits sur des rails posés d'avril à septembre 1921 dans la division de la rivière James.

En avril 1922 et en juin 1923 des mesures précises, effectuées sur un grand nombre de rails, attestent que les rails sorbitiques *seuls* étaient capables de donner satisfaction, beaucoup de rails non traités étaient hors de service.

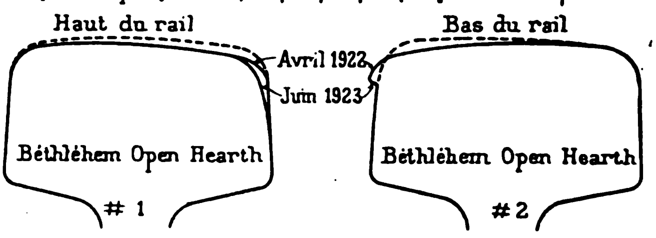
Les profils et les tableaux qui les accompagnent montrent d'ailleurs très clairement comment se fait l'usure sur les deux rails d'une courbe. On observera l'usure considérable des rails extérieurs surhaussés et les écoulements de métal formant bavures, très impressionnantes pour les rails non traités.

Tableau V. **CHESAPEAKE AND OHIO RAILWAY**

Essais comparatifs entre les rails sorbitiques Béthléhem Sandberg et rails O.H. non traités courbe d'Holcomb Rock West End, Natural Bridge station. (James River division).

Courbure	3° et 8°
Surhaussement	2" et 3"
Laminage	Avril 1921
Pose	Juin 1921

Rail N°	Echantillon	Désignation et analyse						Perte en section	
		Heat N°	C	MN.	P.	S.	S.I.	Avril 1922 10 mois	Juin 1923
1	Open Hearth	4247-F6	·63	·65	·029	·046	·19	·14"	·16"
3	Sorbitique	11305-L10	·75	·69	·027	·059	·19	·07	·07
5	Sorbitique	5267-G4	·74	·70	·032	·056	·17		·09
2	Open Hearth	4267-C5	·63	·65	·029	·046	·19	·11	·11
4	Sorbitique	11243-L11	·74	·85	·031	·062	·17	·04	·04
6	Sorbitique	2198-H2	·69	·77	·027	·044	·18		·08



***

Dans la Division Richmond dont la courbure est de 8° 30' (courbe de 672 pieds environ de rayon avec surhaussement de 4 pouces). Les mesures ont été faites sur 12 rails sorbitiques et sur 12 rails ordinaires de 100 livres, alternativement posés sur le côté extérieur de la courbe.

La prolongation de la vie des rails, grâce au traitement sorbitique est de 150 % en moyenne. (Tableau VIII.)

Le 30 avril 1924 tous ces rails furent retirés après 32 mois de service — les rails ordinaires étaient devenus si mauvais

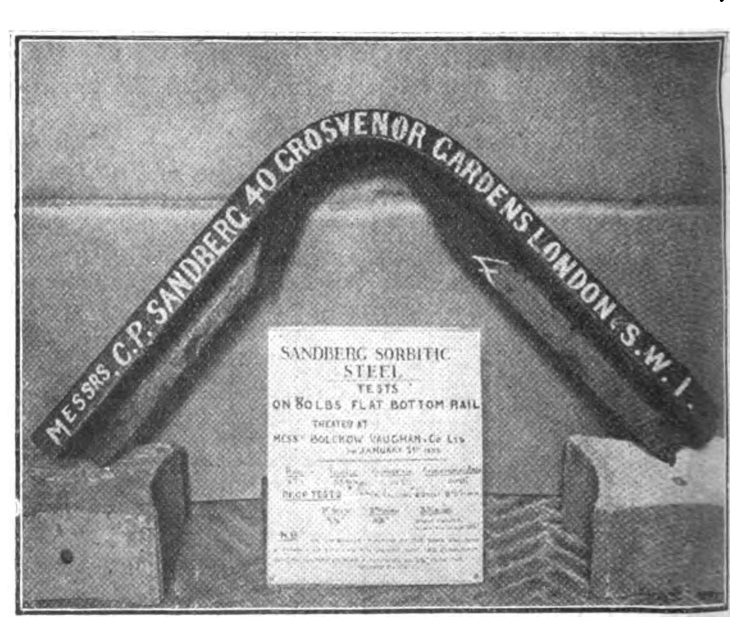


Fig. 9. — Essai montrant l'absence de fragilité d'un rail traité par le procédé sorbitique Sandberg.
Ce rail de 90 livres par yard a été soumis aux chocs répétés d'un mouton de 1 tonne tombant de 22 pieds 6 m. 70 ; il a pris ainsi après le 3e choc une courbure de 95 0/0 sans se rompre.

que le trafic devenait dangereux — les rails sorbitiques pouvaient être réemployés.

La diminution moyenne, dans une section droite, était de 0,85 pouce carré dans la tête des rails ordinaires et de 0,36 pouce carré dans la tête des rails sorbitiques.

Le tonnage du trafic pendant ces 32 mois s'était élevé à 34.250.000 tonnes.

***

L'inspection faite en juin 1924, en différents points du réseau, a montré, en outre, l'excellente tenue des rails sorbitiques.

Par exemple, sur la « Big Dunn Curve » où les rails ordinaires ne pouvaient résister, tant qu'on avait dû réduire la vitesse, courbe où l'on posa en avril 1921 des rails sorbitiques, cette pose marqua la fin des difficultés : il suffit d'un rabotage de temps en temps.

Les rails sorbitiques ont maintenant plus de trois ans de service et sont capables de durer encore, tandis que la vie des rails ordinaires était de 18 à 21 mois.

Enfin, il convient de noter que la vitesse normale des trains sur cette courbe à pu être rétablie.

Conclusion. — On pourrait encore donner beaucoup d'exemples aussi saisissants que ceux que nous venons de rappeler en résumant les rapports officiels des ingénieurs des réseaux en question.

L'usure des rails, particulièrement dans les courbes, est un grave inconvénient : les rails au manganèse eux-mêmes ne suffisent pas à empêcher, dans certains cas, l'usure ondulatoire.

Tableau VI. CHESAPEAKE AND OHIO RAILWAY

Usure des rails sorbitiques Béthléhem Sandberg dans la courbe de Big Dunn (James River Division) trois milles à l'Est de Eagle Mountain station entre M.P 209 et 210. 127 rails traités posés sur les deux côtés de la courbe. Maximum de la vie des rails O.H.: 2 ans

Courbe 8°
Surhaussement $3\frac{1}{2}$"
Laminage Avril 1921.
Pose Avril 1921.

Désignation		Analyse					Perte en section
Rail Nº	Heat Nº	C.	M.N.	P.	S.	S.I.	Juin 1923.
5	2147 H 3	·73	·78	·035	·043	·19	·24ºⁿ
9	2147 M 4	·73	·78	·035	·043	·19	·17
15	4181 M 14	·74	·73	·028	·046	·18	·26
19	11242 D 6	·74	·70	·027	·063	·19	·18
6	11241 G 11	·68	·62	·027	·053	·15	·11
10	2147 G 4	·73	·78	·035	·043	·19	·13
16	5217 E 11	·74	·74	·032	·056	·15	·07
20	13006 L 4	·71	·87	·031	·056	·20	·03

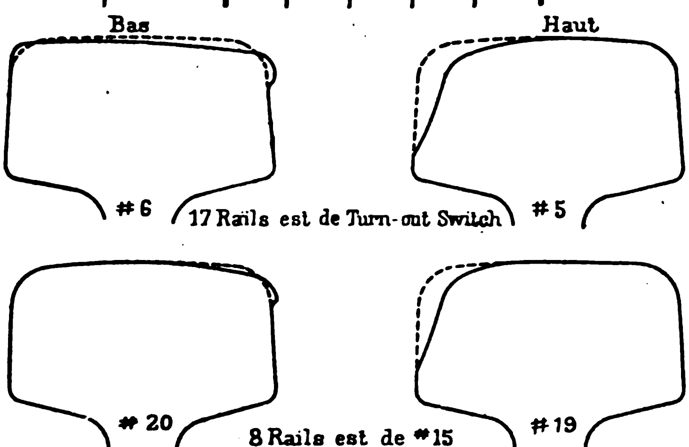
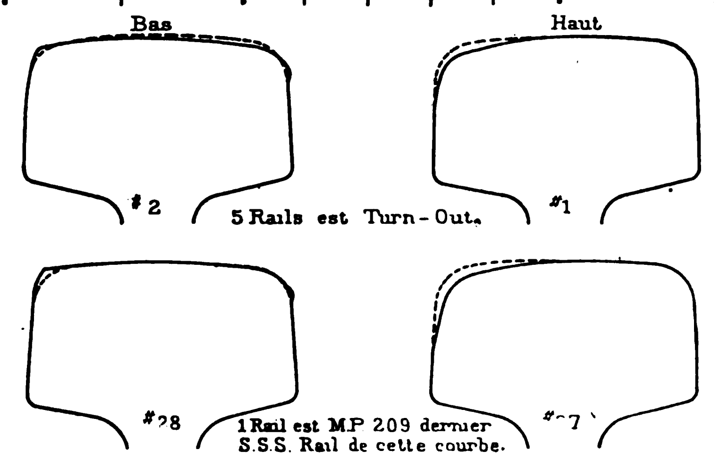


Tableau VII. CHESAPEAKE AND OHIO RAILWAY

Usure des rails sorbitiques Bethlehem Sandberg dans la courbe de Big Dunn (James River Division) trois milles à l'Est de Eagle Mountain station entre M.P 209 et 210. 127 rails traités posés sur le haut et sur le bas côté de la courbe.

Courbure 3°
Laminage Avril 1921
Pose Avril 1921

Désignation		Analyse					Perte en section
Rail Nº	Heat Nº	C	MN	P	S	SI	Juin 1923
1	2147 G 2	·73	·78	·035	·043	·19	·05ºⁿ
3	13006 D 8	·71	·81	·031	·056	·20	·03
25	6171 D 14	·70	·69	·025	·048	·19	·05
27	13007 E 6	·68	·72	·026	·056	·13	·07
2	2147 L 2	·73	·78	·035	·043	·19	·02
4	2147 G 6	·73	·78	·0,35	·043	·19.	·0,4
26	11242 L 11	·74	·70	·027	·063	·19	·0,4
28	13007 D 9	·68	·72	·026	·056	·13	·0,2



La texture sorbitique telle qu'elle est obtenue en Angleterre, en Amérique et désormais en France, aux usines d'Hagondange, procure une prolongation variant de 50 à 300 % de la durée de la vie des rails suivant les nuances traitées et les circonstances (trafic, rayon des courbes, etc...). Dans tous les cas où l'usure ondulatoire n'est pas empêchée, elle est retardée.

Ce traitement n'augmente le prix du rail ordinaire que de 12 % environ, tandis que le prix d'un rail au manganèse est de sept fois le prix d'un rail ordinaire.

Jamais aucun rail traité ne s'est rompu. La sécurité s'améliore en même temps que les finances du réseau qui adopte le procédé.

Si nous insistons sur cette question de sécurité, c'est qu'elle est de la plus grande importance et que des rails soumis à des bains de trempe se sont rompus ensuite en service, malgré le revenu tendant à leur donner la structure sorbitique. Ces rails avaient, en réalité, la structure martensitique. Si l'on a recours à la micrographie, il n'est pas possible de confondre deux structures aussi différentes mais en l'absence de ce moyen, les essais de choc donnent toute garantie.

***

Ainsi l'acier au manganèse est recommandable dans les croisements et appareils de voie ainsi que dans les courbes. Mais son prix exagéré (7 fois le prix de l'acier ordinaire) réduit son emploi aux cas exceptionnels où les rails ne durent que 4 ou 5 ans.

Au contraire, le traitement Sandberg, applicable à toutes les nuances d'acier, est payé dès que la prolongation de la voie

Tableau VIII. **CHESAPEAKE AND OHIO RAILWAY**

Essais comparatifs entre les rails sorbitiques Bethlehem Sandberg et les rails ordinaires (Richmond division, Rivanna district)

Courbure 8° 30'
Surhaussement 4"
Laminage Mars et Avril 1921
Pose Septembre 1921
Tonnage en Juin 1923 22 101 691 tonnes

Usure	Mesures Juin 1923		
	Maximum	Minimum	Moyenne
Ordinaire	·70^{m}	·26^{m}	·45^{m}
Sandberg	·30	·09	·18

Désignation	Analyse					Perte par Section
N°	C	MN	P	S	SI.	
11305	·75	·69	·027	·059	·19	
12179	·67	·66	·034	·066	·17	
5267	·74	·70	·032	·059	·17	
6221	·67	·71	·029	·054	·18	
6223	·73	·77	·034	·050	·20	
6219	·71	·69	·027	·042	·19	
6218	·74	·77	·022	·060	·19	
11308	·69	·81	·030	·064	·19	
12176	·73	·69	·026	·063	·19	
11303	·69	·64	·023	·067	·20	
5262	·72	·69	·030	·059	·18	
2196	·72	·73	·028	·051	·17	
1032	·66	·74	·030	·063	·18	
1058	·72	·70	·034	·047	·20	
1033	·72	·66	·025	·042	·20	
11299	·71	·66	·034	·072	·18	

Vers Richemond
30 Ordinaire
29 Sandberg
28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7
6 Ordinaire
5 Sandberg
4 Ordinaire
3 Ordinaire
2 Ordinaire
1 Ordinaire
1554'
M.P. 2

Perte en section 09^{cm}
6223 C 2
Béthléhem Sandberg Sorbitic
5

Perte en section 30^{cm}
12179 G 8
Béthlehem Open Heart
6

Perte en section 12^{cm}
6219 C 5
Béthlehem Sandberg Sorbitic
7

Perte en section 32^{cm}
11305 G 4
Béthlehem Open Heart
8

Perte en section 11^{cm}
12176 M 1
Béthléhem Sandberg Sorbitic
11

Perte en section 52^{cm}
11305 B 11
Béthléhem Open Heart
12

Perte en section 11^{cm}
6218 C 10
Béthléhem Sandberg Sorbitic
13

Perte en section 26^{cm}
11305 L 4
Béthléhem Open Heart
14

Perte en section 17^{cm}
6262 C 2
Béthléhem Sandberg Sorbitic
17

Perte en section 26^{cm}
11305 D 2
Béthléhem Open Heart
18

Perte en section 13^{cm}
2196 D 11
Béthléhem Sandberg Sorbitic
19

Perte en section 43^{cm}
5267 J 4
Béthléhem Open Heart
20

Perte en section 30^{cm}
5267 L 11
Béthléhem Sandberg Sorbitic
23

Perte en section 42^{cm}
12179 N 11
Béthléhem Open Heart
24

Perte en section 26^{cm}
1038 D 4
Béthléhem Sandberg Sorbitic
25

Perte en section 69^{cm}
12179 D 8
Béthléhem Open Heart
26

atteint 9 %, alors que la plus faible augmentation de durée enregistrée est de 40 %, prolongation qui peut atteindre 300 % et procurer ainsi des économies notables. Ce traitement est facile à contrôler et la texture sorbitique qu'il permet de réaliser à coup sûr est moins fragile que la texture ordinaire et donne plus de garanties que les rails les plus mous.

D'autre part, dans les villes, on peut traiter des rails en place sans modifier d'une manière quelconque, ni la voie, ni la chaussée (pavage, asphalte, etc.). Ce traitement *in situ* prolonge de beaucoup la durée des rails (et des contre-rails dans les courbes); il combat victorieusement l'usure ondulatoire.

Les procédés en question sont également avantageux pour le traitement des rails des chemins de fer industriels privés dès que le trafic et les charges transportées deviennent notables.

Il était indispensable d'exposer aux lecteurs de cette Revue des méthodes aussi importantes pour la diminution des frais réels de transport.

Edmond Marcotte
Ingénieur-Conseil.

Les Turbo-Alternateurs

Le développement des machines électriques est dû, pour une grande part, à l'invention de la turbine à vapeur, qui a eu une répercussion considérable sur les alternateurs, du fait de la réalisation de vitesses et de puissances de plus en plus élevées. Cette innovation a placé les constructeurs de matériel électrique en face de problèmes tout à fait nouveaux.

Le passage des vitesses de rotation autrefois en usage à celles employées couramment pour les turbines à vapeur provoqua une utilisation plus complète, tant au point de vue électrique que mécanique, du matériel de construction et conduisit ainsi à une augmentation sensible de la contrainte admise pour ces matériaux. C'est le rotor en particulier qui donna lieu à de graves difficultés à cause des grandes forces centrifuges en jeu. On essaya au début de construire des turbo-alternateurs avec des inducteurs à pôle saillant, semblabes en principe aux exécutions usuelles de l'époque, mais les résultats des essais nombreux engagés dans cette direction furent assez vagues et peu encourageants.

Ce n'est que lorsqu'une Société suisse lança sur le marché le type de rotor cylindrique que l'on put affirmer avoir réalisé une solution suffisante et appropriée aux exigences les plus sévères. Les résultats fournis par le nouveau type d'inducteur furent à tel point décisifs que la plupart des constructeurs ne tardèrent pas à abandonner les essais et recherches entrepris en vue de la création d'un type approprié d'inducteur à pôles saillants et à diriger leurs études dans le sens de la solution préconisée par cette Société suisse, en l'espèce les Ateliers Brown-Boveri.

Le rotor en une pièce en forme de cylindre massif en acier Siemens-Martin, est en général appliqué seulement aux alternateurs de 2.400-3.600 tours par minute et dans certaines conditions de puissance, aux alternateurs de 1.200-1.800 tours minute également.

Il ne peut entrer dans cette construction que du matériel de toute première qualité, libre de tensions internes. Pour vérifier si le matériel brut du cylindre massif possède les qualités requises pour son utilisation ultérieure, on en prélève en différents endroits quelques éprouvettes qui sont ensuite soumises à une série d'essais de résistance. L'enroulement inducteur est logé dans des rainures fraisées dans le cylindre dans le sens longitudinal, une partie de ces rainures sert au passage de l'air de ventilation, qui s'échappe du cylindre radialement, par l'intermédiaire de canaux périphériques de profondeur appropriée.

La rigidité du rotor est suffisante pour que, même dans les cas de dimensions axiales élevées, la marche soit absolument exempte de vibrations.

Lorsqu'il s'agit d'alternateurs de fortes dimensions, et en particulier dans le cas où la vitesse n'excède pas 1.500 t. min., le rotor est constitué par un certain nombre de disques en acier fixés à chaud sur un arbre.

Pour ces vitesses, le diamètre du rotor est en effet suffisant pour permettre l'emploi d'un arbre particulièrement robuste. La subdivision de l'inducteur en plusieurs disques favorise la révision et le contrôle de ses différentes parties, au point de vue des défauts éventuels de la matière première.

Par contre, les rainures recevant les bobines inductrices sont disposées comme dans le type en une pièce, tandis que les canaux d'amenée de l'air de ventilation sont fraisés le long de la surface de l'arbre.

Pour tous les rotors, l'enroulement inducteur est constitué par un certain nombre de couches de rubans de cuivre isolées au mica. Les rainures sont en outre garnies d'un tube de mica et de presspahn afin d'isoler les bobines inductrices du fer. La pose des enroulements est des plus simples et peut en cas de réparation être effectuée sur place, ce qui évite, contrairement à divers autres exécutions, la réexpédition du rotor avarié en fabrique. Bien qu'une avarie au rotor de turbo-alternateurs soit un accident des plus rares, il n'est pourtant pas inutile d'attirer l'attention sur la facilité de réparation d'un rotor. Les bobines inductrices sont mises en place sous une pression élevée dans les rainures où elles sont ensuite maintenues par de fortes clavettes, qui sont en partie en acier et en partie en bronze épité. Cette construction présente le grand avantage de réduire au minimum l'amplitude des harmoniques supérieures de denture. De plus, les clavettes jouent le rôle d'amortisseurs vis-à-vis des phénomènes de compensation qui tendent à se produire en cas de courts-circuits brusques.

Pour les alternateurs monophasés, on a encore prévu un enroulement amortisseur spéciai dont le rôle consiste à absorber, en service normal, les courants alternatifs produits dans les rotors de ces génératrices.

A cause de leur vitesse élevée, les têtes de bobines qui dépassent des deux côtés la partie active du rotor, sont le siège de forces centrifuges considérables.

Elles sont pour cette raison enserrées dans deux calottes terminales en acier au nickel ou en bronze forgé de première qualité.

Des anneaux d'acier, fixés à chaud sur l'arbre, de part et d'autre du rotor et isolés par une couche épaisse de mica, portent les bagues d'amenée de courant. Ces bagues qui sont également posées à chaud sont, suivant les circonstances, en acier ou en cuivre dur. L'amenée du courant s'effectue au moyen de balais en charbon qui sont prévus en nombre suffisant pour qu'on puisse les remplacer individuellement pendant la marche. Avant leur usinage, toutes les pièces du rotor exposées en service à de fortes contraintes mécaniques, sont soumises à un examen très sévère. Les éprouvettes prélevées en différents endroits doivent être soigneusement essayées au laboratoire.

En outre, tous les rotors achevés sont soumis à des essais de survitesse dans des installations spécialement équipées à cet effet. Pendant la marche à survitesse, on procède également à l'essai de l'isolation entre l'enroulement et la masse et entre bobines. Pour finir, les rotors sont encore exactement équilibrés, tant statiquement que dynamiquement.

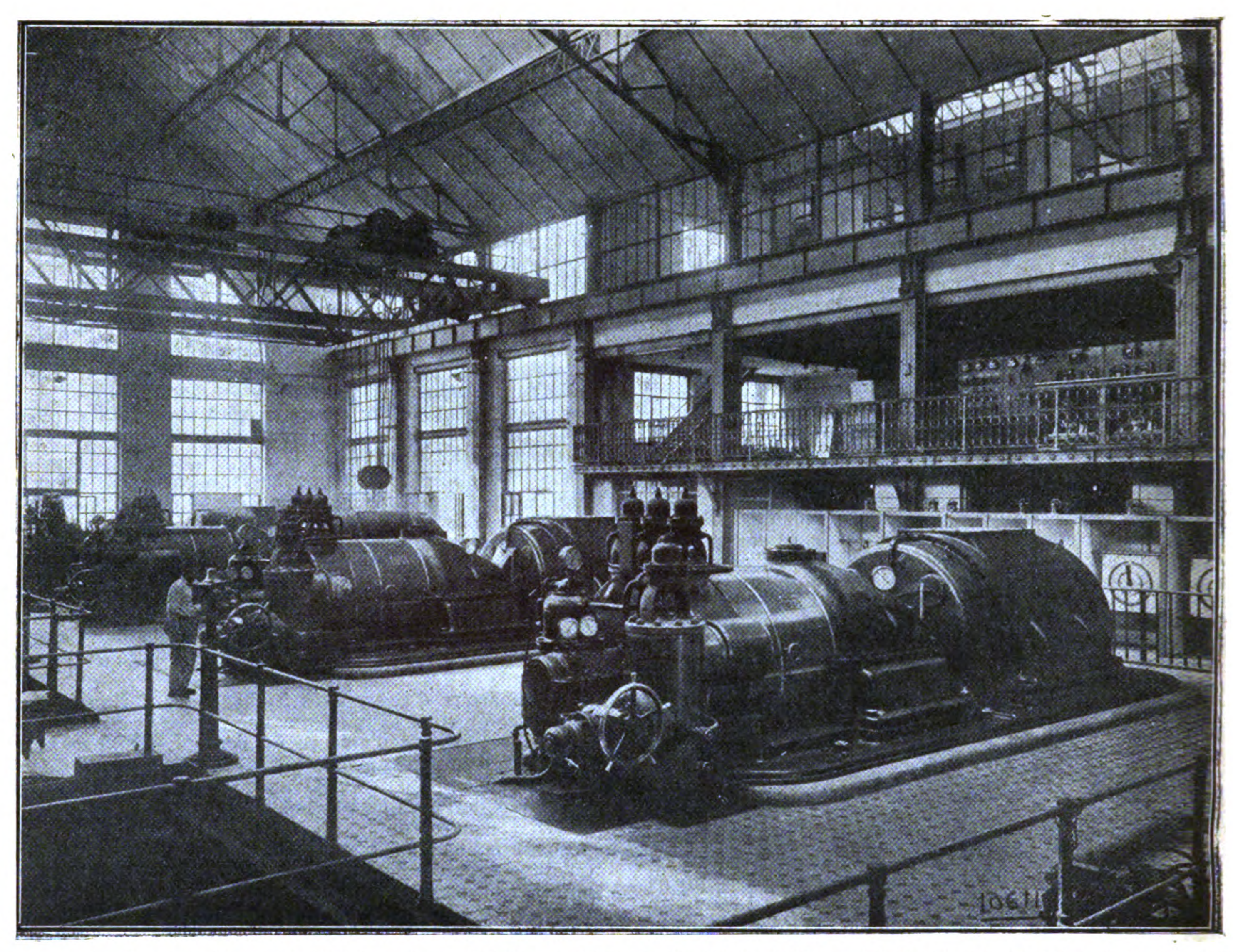
Le stator est constitué par une solide carcasse de fonte, à l'intérieur de laquelle est logé le fer actif ; celui-ci est formé de tôles isolées au papier et fixées au moyen de queues d'arondes sur des règles métalliques boulonnées à la carcasse. Grâce à l'emploi de tôles d'alliages, la perte spécifique par hystérésis est très faible, en même temps que le poids et l'élévation de températures sont maintenus dans des limites modérées.

L'ensemble des tôles est subdivisé en un grand nombre de paquets de faible épaisseur, séparés par des espaces libres servant à la ventilation.

La carcasse est généralement en une seule pièce, sauf pour les gros alternateurs où des difficultés de transport et de montage exigent une exécution en deux parties.

En règle générale, même dans le cas d'alternateurs triphasés, l'enroulement de l'induit est disposé de telle sorte que les connexions frontales soient situées dans deux plans, assurant de ce fait un enroulement parfaitement symétrique ; suivant la puissance et la tension, l'enroulement est à barres ou à bobines.

L'enroulement à barres comporte une ou deux barres par rainures ; suivant un procédé récent, les barres sont subdivisées et les conducteurs partiels toronnés de sorte que chacun d'eux passe par toutes les parties de la section d'une rainure ; on arrive ainsi, même en cas de grosses barres, à réduire au minimum les pertes dans le cuivre et à utiliser de ce fait au mieux le cuivre et la section de rainure.



4 groupes turbo-alternateurs triphasés de 6.000 k. w. chacun, 7.500 k. w. A. 5.250 volts, 50 périodes, 3 000 t. m. (Sté électrique des Houillères du Pas-de-Calais).

Les extrémités de barres qui dépassent l'induit sont reliées entre elles par des lames de cuivre vissées ou rivées et soudées. Une attention particulière a été attachée à la simplification du démontage des différentes parties de l'enroulement.

Le même but a été poursuivi dans les enroulements à bobines. A cet effet les bobines se composent de deux moitiés mises en place séparément et soudées ensuite à leurs extrémités libres, à l'extérieur de l'induit. Ce mode d'éxécution supprime les difficultés que l'on rencontre fatalement lorsqu'il s'agit d'enroulements exécutés sur place à la main. Il permet l'emploi de bobines faites d'avance sur gabarits et soumises ensuite à tous les traitements nécessaires (compression, imprégnation à la masse compound et séchage) pour obtenir un isolement répondant à toutes les exigences que l'on est en droit de poser actuellement. Ce mode de traitement est surtout important dans le cas de machines à haute tension, où la présence de la plus faible quantité d'air : l'intérieur des bobines, pourrait facilement donner lieu à la production d'ozone dont l'action nocive est bien connue.

Tant les barres que les bobines sont soigneusement isolées dans les encoches par des tubes en micanite qui sont absolument continus et qui sont posés à chaud et à la presse. Afin de pouvoir résister aux contraintes considérables qui se produisent en cas de surtensions entre les conducteurs d'une même bobine, ceux-ci sont enveloppés d'une gaine de mica et séparés en outre entre eux par un isolant de même matériel.

Les connexions frontales des enroulements à barres ainsi que de ceux à bobines sont reliées solidement entre elles et à la carcasse par des pièces de distancement en matière isolante et par des pièces de serrage fixées par des boulons.

En résumé, la fixation de l'enroulement est réalisée de façon à opposer une résistance suffisante aux efforts considérables résultant des courts-circuits brusques et à protéger les différentes parties de l'enroulement contre toute déformation nuisible.

La carcasse est fermée des deux côtés par des plaques en fonte qui protègent les têtes de bobines et qui peuvent être enlevées facilement pour le cas où l'on veut par exemple procéder à une révision complète de l'enroulement. En outre, on a ménagé, dans les plaques, des regards pouvant être fermés qui permettent en tout temps le contrôle superficiel de l'enroulement.

Les matériaux qui entrent dans la construction des stators sont soumis à plusieurs épreuves et essais. Des échantillons prélevés sur les tôles qui se composent de fer actif servent à vérifier aux laboratoires des usines les qualités magnétiques et les pertes par hystérésis.

L'armature du stator est soumise à un essai d'aimantation à courant alternatif. Lors de cet essai, la saturation est poussée très loin pour faire apparaître les défectuosités qui auraient pu se produire lors du montage des tôles.

Les matières premières qui entrent dans la composition des isolants doivent aussi être soumises au contrôle du laboratoire quant à leur résistance électrique.

Avant d'être montées sur l'alternateur, toutes les parties de l'enroulement sont soumises à un essai de tension bien plus surveillé que lorsqu'on expérimente sur l'alternateur complet. Les surfaces des parties de l'enroulement sont alors couvertes de papier d'étain et l'isolation entre les conducteurs et l'enveloppe d'étain est contrôlée. En cas d'enroulements à bobines on vérifie encore l'isolation entre deux conducteurs. Cet examen est répété après la mise en place des enroulements et de toutes les pièces de distancement

et de fixation. Après avoir vissé et soudé les bobines l'une à l'autre, on procède à une nouvelle épreuve où l'on vérifie l'isolation entre phases et entre chaque phase et le fer. Enfin le stator est alimenté par du courant alternatif pour contrôler si les connexions de l'enroulement sont bien faites.

La construction ramassée de la partie active du turbo-alternateur, qui résulte de l'adoption d'une vitesse de rotation élevée, entraîne également une diminution des surfaces de refroidissement disponibles. Comme d'autre part le refroidissement efficace exige des quantités d'air relativement considérables, on comprend que la question de la ventilation doit être étudiée très soigneusement en vue de réduire autant que possible les pertes supplémentaires qui en sont la conséquence. En particulier, la grande dimension longitudinale des rotors oblige à prévoir, pour l'air de ventilation, un passage commode et supprimant toute accumulation locale de chaleur. Toutes ces conditions sont remplies par un dispositif de ventilation dû aux recherches de la Société Brown-Boveri.

Une partie de l'air de ventilation est fourni par la rotation même de l'inducteur. Cet air frais est aspiré par des rainures longitudinales fraisées dans l'arbre et par l'effet de la force centrifuge, il est expulsé contre le stator en traversant des canaux radiaux qui se dirigent sur la surface des conducteurs de cuivre, retraverse ensuite les canaux de ventilation ménagés radialement entre les paquets de tôles de l'induit et est enfin récolté et évacué à l'extérieur par un canal logé dans la carcasse.

La plus grande partie de l'air de ventilation provient cependant de deux ventilateurs spéciaux montés des deux côtés de l'inducteur. Dans le calcul de ces ventilateurs on a cherché à réaliser le rendement le plus élevé possible, afin de réduire au minimum les pertes en même temps que l'élévation de température de l'air de ventilation. Par l'effet de ces ventilateurs, l'air frais est dirigé directement sur les têtes de l'enroulement du stator, d'où il est conduit à la périphérie intérieure du stator, par des chambres de ventilation pratiquées dans le stator et par les canaux de ventilation ménagés entre les paquets de tôles. Des nervures convenablement disposées le font ensuite revenir vers la périphérie extérieure du stator, d'où il est également conduit au canal collecteur du stator et évacué à l'extérieur.

Deux ouvertures d'évacuation, pratiquées l'une en haut et l'autre en bas de la carcasse, permettent, suivant les circonstances locales, de refouler l'air chaud soit directement en haut dans la salle des machines, soit en bas dans un canal d'échappement aboutissant à l'extérieur.

La première solution entraîne, surtout en été, une augmentation sensible de la température de la salle des machines ; de plus le refoulement de l'air chaud est accompagné d'un bruit désagréable. Pour ces raisons on donne généralement la préférence à la deuxième disposition.

L'air frais est aspiré par un canal d'amenée spécial. Pour le débarrasser des poussières et des vapeurs acides, il est nécessaire de lui faire traverser un filtre à air.

On cherche actuellement à éviter l'emploi des filtres à air dans le cas de gros alternateurs. L'air de ventilation engendré par les ventilateurs circule alors en cycle fermé entre l'alternateur et un réfrigérant d'air placé dans un endroit approprié. Non seulement cette façon d'opérer supprime les filtres à air, mais elle contribue aussi à réduire énormément le développement des conduits de l'air de ventilation. En même temps le danger d'encrassement des alternateurs s'en trouve éliminé, ce qui ne pourrait être atteint aussi complètement par l'emploi de filtres à air. De plus, on pourra, dans certains cas, utiliser la chaleur contenue dans l'air chaud pour le réchauffage de l'eau d'alimentation des chaudières.

***

Un des principaux avantages des rotors cylindriques réside dans la forme sinusoïdale de leur force électro-motrice. Par le mode de répartition des enroulements inducteurs et le grand nombre de rainures de l'induit, l'amplitude des harmoniques supérieures est rendue pratiquement négligeable.

Pour les turbo-alternateurs tout aussi bien que pour les génératrices à vitesse modérée, les écarts de tension produits par les variations brusques de charge peuvent être maintenus dans les limites voulues.

Néanmoins le principe du maintien de la tension, entre des limites étroites, est de plus en plus abandonné de nos jours, et cela pour les raisons suivantes :

A mesure que la puissance des centrales augmentait, la nécessité s'imposait de réduire le plus possible les courants initiaux et permanents de court-circuit, en vue d'assurer une protection suffisante du réseau, des tableaux de distribution et des machines elles-mêmes. Or cette condition ne peut être mieux remplie qu'en créant des alternateurs à réactance élevée. Si cette solution n'est guère compatible avec le principe des faibles écarts de tension, elle permet en revanche de dimensionner les alternateurs de façon à obtenir le rendement le plus élevé possible. Par ailleurs le principe des faibles écarts de tension a perdu beaucoup de son ancienne importance depuis qu'il existe des régulateurs automatiques à action rapide qui assurent, même en cas de fortes variations de la tension de l'alternateur, un réglage tout à fait sûr de la tension du réseau.

En règle générale, l'induit de l'excitatrice est monté en porte à faux sur un bout d'arbre conique, constitué par le prolongement de l'arbre de l'alternateur. Dans quelques cas particuliers seulement, l'excitatrice repose sur des paliers spéciaux et est alors accouplée élastiquement à l'alternateur.

Le courant est capté par des balais en charbon dont la position, une fois ajustée, reste invariable à toutes les charges. Afin d'obtenir une bonne commutation, les excitatrices sont en outre pourvues de pôles de commutation.

Enfin, pour terminer nous pensons utile de dire que, contrairement à ce qui se passe souvent pour les génératrices entraînées par machines à vapeur ou par moteurs à gaz, la marche en parallèle de turbo-alternateurs ne présente pas de difficultés particulières. Le couple moteur des turbines étant en effet constant, l'alternateur n'a pas à supporter d'impulsions périodiques.

Lors même qu'il serait couplé en parallèle avec un ou plusieurs alternateurs entraînés par des machines motrices d'un autre genre, il pourra toujours ou presque, fonctionner en parallèle sans aucun inconvénient, à condition que les autres alternateurs travaillent eux-mêmes d'une façon stable en parallèle.

Ces multiples expériences faites dans le cours de ces dernières années ont donc grandement contribué à la mise au point des améliorations considérables apportées à la construction des turbo-alternateurs.

G. V.
Ingénieur-Conseil.



Les Saponines et leurs emplois industriels

On désigne sous le nom de Saponines une Série de matières naturelles pas encore très bien définies que l'on extrait de différents végétaux tels que la Saponaire (« Saponaria officinalis »), la Saponaire d'Egypte (« gypsophila struthium »), les Semences de nielle des blés (« agrostemma gitago »), le bois de Panama (« Quillaya Saponaria ») le Sapindus, le Polygala, le mélilot, différentes sortes de réglisses, etc.

Les principes de ces différents végétaux, désignés sous le nom global de Saponines, ne sont pas toujours identiques entre eux mais ils possèdent cependant un caractère commun : ils donnent des solutions mousseuses par agitation et susceptibles de maintenir en suspension des particules fines de matières ayant des densités différentes.

Les Saponines se présentent généralement sous l'aspect d'une poudre amorphe, vénéneuse, provoquant facilement l'éternuement. Leur composition est en moyenne la suivante : $C^{32} H^{54} O^{18}$. Por dédoublement sous l'action des acides étendus, elles donnent un hexose selon la réaction :

$$C^{32} H^{54}O^{18} \times 2 H^2O = C^{14}H^{22}O^2 + C^2H^{12}O^6$$

Cette hydrolyse des Saponines, comme celle des glucosides en général, est produite également par l'action des ferments. Elle donne naissance à des sucres et souvent à des corps à fonction phénolique qui fournissent des colorations avec le perchlorure de fer.

Ce dédoublement n'est d'ailleurs jamais quantitatif, qu'il ait lieu sous l'influence des acides étendus ou sous celle des ferments solubles ; il dépasse rarement 70 %. De plus, certaines substances telles que l'hydroquinone, l'acide gallique, le tanin, peuvent exercer une action retardatrice sur l'hydrolyse par les ferments.

Sous l'influence des acides concentrés, le résultat est identique, mais on obient généralement l'anhydride du sucre attendu. C'est ainsi qu'au lieu de glucose on obtient le glucosane : $C^6 H^{10}O^5$. Il est aussi possible d'acétaliser les glucosides tels que les saponines par l'aldéhyde benzoïque en présence de sulfate de sodium anhydre ; on obtient ainsi des corps cristallisés non réducteurs et non dédoublables.

La sapogénine $C^{14} H^{22}O^2$, qui se forme dans le dédoublement indiqué plus haut, cristallise, dans l'alcool, en aiguilles solubles dans les solutions alcalines étendues. Son point de fusion est à 226°. Par fusion potassique, elle donne de l'acide acétique, de l'acide butyrique et un isomère de la Sapogénine fusible à 128°.

Dans certaines plantes se trouvent des glucosides spéciaux, analogues à la Saponine vraie et que, dans la pratique, on confond le plus souvent avec elle. Dans le polygala, par exemple, on trouve la Sénégine qui répond à la formule $C^{32}H^{52}O^{17}$ et se dédouble en sénégénine et glucose sous l'influence des acides étendus. Dans la Saponaire, on trouve également à côté de la Saponine, un principe appelé Saponarine dont la formule est $C^{21}H^{24}O^{12} + 2H^2O$. C'est le produit que l'on trouve en quantités assez importantes dans l'épiderme des feuilles et que les botanistes ont dénommé amidon soluble.

Les Saponines sont employées dans l'industrie du blanchiment et pour les usages ménagers telqs ue : détachage des étoffes, nettoyage de la chevelure, etc. On les utilise également pour l'obtention d'émulsions stables de plusieurs liquides non miscibles et la préparation de mousse légère destinée à recouvrir comme d'une nappe isolante les surfaces de combustibles liquides en ignition.

On obtient des émulsions persistantes, en agitant vivement, pour incorporer de l'air, des solutions aqueuses de moins de 1 % de Saponine.

Préparation de la Saponine et des extraits à base de Saponines. — L'extraction de la Saponine pure présente d'assez grandes difficultés ; aussi, pour beaucoup d'usages, emploie-t-on des extraits végétaux beaucoup plus sommairement obtenus. Pour le détachage et certaines opérations de dégraissage et de blanchiment, on utilise des extraits de bois de Panama et de fruits de Sapindus.

On trouve, dans le commerce, sous le nom de bois de Panama, de minces planchettes irrégulières d'écorce que l'on met tremper dans de l'eau et que l'on découpe ensuite en petites bûchettes de la longueur du doigt. Ces bûchettes sont mises à macérer assez longuement dans cinq ou six fois leur poids d'eau bouillante dont on maintient le volume par des additions intermittentes convenables. On sépare la lessive obtenue du bois traité et on recommence un nouveau traitement des mêmes bûchettes par une même quantité d'eau bouillante. On arrive ainsi à un épuisement relatif du produit et il suffit de mélanger les deux lessives de concentrations différentes pour obtenir un produit moyen facilement utilisable. On passe cette lessive à travers un linge et on lui ajoute soit du savon, soit d'autres liquides dissolvants des matières grasses.

Les propriétés du bois de Quillaya Saponaria sont probablement connues depuis des temps immémoriaux puisque le mot quillaya dérive du vocable chilien quilloan qui signifie laver. Le quillaya Sud américain est un arbre toujours vert, à fleurs blanches, haut de 15 à 20 mètres quand il est adulte. Son écorce est riche en matières minérales (14 à 18 %), surtout en carbonate de chaux. On soumet la fibre naturelle à des épuisements successifs par l'éther de pétrole, l'alcool, l'eau et une solution de soude caustique. Ces traitements laissent 36 % de principes extractifs composés pour les trois quarts de Saponines diverses.

Selon un procédé mis en œuvre pour la première fois par M. Rozière, on obtient une « panamine » riche en Saponines en opérant de la manière suivante : on fait macérer l'écorce naturelle pendant 24 heures dans de l'eau froide, puis on la réduit en bouillie en la soumettant à des broyages répétés entre des cylindres dentés. On fait bouillir le mélange pâteux obtenu au moyen d'une injection de vapeur et on soumet à une filtration. On renouvelle deux ou trois fois le traitement pour bien épuiser le résidu et on procède alors à une évaporation dans le vide jusqu'à obtention d'une masse à consistance sirupeuse. Il ne faut pas aller plus loin dans la concentration sous peine d'altérer la matière active. On additionne le produit sirupeux de Soude Solvay et on malaxe pour bien absorber toute l'eau retenue. La masse est ensuite façonnée en tablettes dures qui peuvent être employées telles quelles ; le carbonate de soude légèrement hydraté et cristallisé avec seulement quelques molécules d'eau donne en effet une cristallisation dure et enchevêtrée et retient fortement la Saponine ; d'autre part il ajoute son effet détersif à celui du produit actif.

Ce procédé de préparation a le grand avantage de ne jamais exiger de manipulations directes d'un produit pulvérulent particulièrement nocif et dangereux à respirer à cause de son effet sternutatoire.

On peut d'ailleurs, au lieu de préparer des tablettes dures, difficiles à utiliser pour les ménagères, pousser moins loin la concentration et fabriquer des extraits liquides riches en Saponines et que l'on conserve par addition d'un volume égal d'alcool à haut degré.

Le sapindus, qui donne également des quantités assez abondantes de Saponines est un arbre des pays chauds dont les fruits, de la grosseur d'une petite noix, possèdent une enveloppe souple, de couleur brun foncé et un noyau gris foncé parfaitement sphérique, très dur et libre dans la coque. L'écorce de ce fruit, divisée en menus fragments, est mise à macérer dans de l'eau chaude. Il se produit ainsi une solution fortement mousseuse, colorée en brun clair. Deux ou trois

épuisements analogues laissent finalement une masse de petis filaments ligneux. Le rendement en Saponines est assez considérable par rapport au poids total de fruits; l'enveloppe ou péricarpe constitue en effet environ 70 % du poids tatal. Les fruits les plus riches en Saponines sont ceux qui sont exportés de l'Inde. Cet arbre prospère d'ailleurs dans certaines de nos Colonies et vient très bien, par exemple, dans les plaines basses du littoral algérien.

Il est facile d'obtenir, avec la matière du fruit de Sapindus, des extraits analogues à ceux que donne le bois de Panama. On traite par l'eau les fruits simplement séchés à l'air et débarassés de leurs noyaux et on laissé en contact beaucoup plus longtemps qu'avec le bois de Panama car les matières gommeuses qui accompagnent les Saponines retardent la dissolution de ces dernières.

Pour mener plus vite cette opération d'extraction, il suffit, selon un procédé dû à M. Livache, de torréfier préalablement les fruits. Leur masse est exposée, pendant 3 ou 4 heures, à une température de 130° à 140° et devient ainsi, après refroidissement, suffisamment friable pour donner une poudre homogène dont les éléments sont rapidement dissous pendant l'opération de lessibage. Les rendements sont sensiblement les mêmes, la torréfaction n'apportant au produit qu'une altération insignifiante.

La poudre de fruits de sapindus torréfiée peut-être utilisée telle quelle car elle donne directement des solutions mousseuses. Il suffise d'une dose de 15 grammes environ par litre d'eau pour obtenir une excellente lessive de blanchissage.

Le produit est cependant plus généralement livré sous forme de pains analogues aux pains de savon. On malaxe la poudre à 26/28 % d'eau pour obtenir le gonflement des substances pectiques et gommeuses et l'agglomération instantanée des particules de saponine; on moule en forme de barres et on laisse sécher à air libre. La matière perd le tiers de son poids d'eau et devient suffisamment dure et compacte pour pouvoir être frottée sur le linge à blanchir, à la façon d'un morceau de savon.

Les nielles, qui, comme on sait, sont très abondantes dans les moissons, donnent des graines qui constituent un résidu important du triage des grains dans les meuneries. On les traite à peu près comme le panama pour en extraire une Saponine d'excellente qualité.

Les emplois industriels des Saponines. — Pour le nettoyage du linge, le dégraissage des effets, etc., les Saponines et extraits peuvent être employés tels quels, en solution dans l'eau, avec addition de savon et de carbonate de soude. Il existe une foule de recettes d'emploi se rapportant à chaque cas spécial mais qui cependant diffèrent assez peu de quelques formules types parmi lesquelles on peut classer les suivantes :

a)	Saponine pulvérisée	2	grammes
	Savon	5	—
	Lessive de soude	1	—
	Ammoniaque	500	—
	Eau	2.000	—
b)	Saponine	7	grammes
	Eau	150	—
	Alcool	70	—
	Benzine	2.000	—

parfumée avec 4 grammes de nitro-benzine ou essence de mirbane.

Les saponines sont assez facilement solubles dans l'eau, mais il faut cependant, pour opérer cette dissolution complètement, prendre quelques précautions indispensables. La saponine doit être introduite en pluie légère dans l'eau nécessaire à sa dissolution et cette eau doit être énergiquement agitée. Quand une masse de saponine en poudre est introduite brusquement dans de l'eau, la partie externe s'imprègne la première et forme une masse gélatineuse qui empêche la pénétration ultérieure de l'eau. Cette masse gélatineuse, une fois formée, peut rester plusieurs mois sans se dissoudre sensiblement. Par suite du phénomène de dédoublement dont nous avons parlé au début de cet article, la conservation de la Saponine dissoute et des extraits fluides est difficile à assurer, sinon impossible. Dans ces différentes solutions, il se produit en effet une fermentation plus ou moins active qui hâte le dédoublement. Une solution mousseuse de Saponine devient ainsi facilement non mousseuse; elle perd ses propriétés. Ce phénomène d'altération est d'ailleurs bien connu des constructeurs d'appareils extincteurs.

La fabrication de la « mousse-incendie » est en effet consommatrice de Saponines et analogues, et cette consommation ne fera qu'augmenter avec la vogue croissante des extincteurs à mousse.

On sait en effet que l'extinction de certains incendies, les feux d'hydrocarbures liquides légers, par exemple, est impossible par les moyens ordinaires tels que les injections d'eau plus ou moins chargée de gaz carbonique et de sels ignifuges. L'eau étant plus dense que l'essence ou le benzol en combustion tombe au fond des réservoirs sans produire d'effet. Si, au contraire, on injecte à la surface du liquide léger en ignition une émulsion gaz-liquide plus légère encore, celle-ci surnagera et pourra constituer un écran protecteur empêchant complètement l'accès de l'air nécessaire à la combustion. Quand l'eau contient en dissolution des corps tels que les Saponines et des réactifs capables de se combiner avec dégagement d'une multitude de petites bulles de gaz, les pellicules liquides qui entourent les petites sphères gazeuses ont une résistance relativement grande et la mousse ainsi formée peut durer, dans certains cas, plusieurs heures et même plusieurs jours. Le matelas isolant constitué par la mousse répandue à la surface du liquide en combustion est constitué, d'une part, par un gaz inerte et, d'autre part, par une masse d'eau extrêmement divisée, à surface de contact formidable, qui peut agir tout au moins sur les bords de la nappe gagnant sur la surface en combustion, comme agent d'élimination de calories.

On obtient habituellement cette mousse par réaction chimique entre un liquide acide et une solution d'un carbonate ou d'un bi-carbonate alcalin contenant une certaine quantité de saponines, d'extrait de saponaire, d'extrait de bois de Panama ou analogues. La mise en contact de volumes dosés de ces deux réactifs complexes suffit pour qu'on puisse obtenir de la mousse et l'intensité de production de cette mousse est réglée par la surface de contact entre les deux liquides. Une bonne mousse, de consistance convenable est obtenue par une action chimique en surface non agitée. La solution carbonatée doit venir d'une façon continue en contact avec la surface de l'acide et les concentrations des deux solutions doivent être telles que des bulles très petites puissent seulement se former. Ces bulles, très légères par rapport aux liquides en présence, tendent à monter aussitôt et leurs pellicules liquides sont ainsi rapidement soustraites à l'action de l'acide. En cherchant à monter, elles gênent la descente du liquide carbonaté et produisent ainsi une autorégulation de la réaction.

Les appareils extincteurs à mousse ordinaires sont construits de telle manière que la réaction doit elle-même produire la pression nécessaire pour l'évacuation à distance de la mousse dégagée. Ce résultat est obtenu en réglant convenablement l'une pour l'autre la surface de contact des deux solutions, la vitesse de circulation de la solution carbonatée et la section de l'orifice d'éjection. La mise en contact des deux liquides producteurs de mousse peut se faire par simple renversement, dans un compartiment de faible volume muni d'une tuyère d'éjection, des deux liquides contenus dans des compartiments différents. La solution acide est le plus souvent constituée par une dissolution aqueuse de sulfate d'alumine; elle est contenue dans un flacon de verre à large ouverture maintenu concentriquement dans un vase en acier plombé contenant la solution carbonatée constituée par de l'eau, une proportion déterminée de bicarbonate de soude avec ou sans carbonate et enfin une proportion déterminée de Saponine.

Comme nous l'avons dit au début de cet article, les Saponines et analogues ont l'inconvénient de subir, en solutions neutres, des fermentations qui peuvent aboutir à des destructions plus ou moins complètes; il faut ainsi procéder à des rechargements périodiques. On a bien songé à incorporer aux solutions saponinées divers antiseptiques empêchant les fermentations, mais les Saponines sont des plus fragiles et on ne connaît guère de produits susceptibles de les conserver en solutions diluées. On a résolu depuis peu de temps la question de conservation pour les extincteurs à mousse en introduisant la Saponine en solution préservatrice et l'acide dans des récipients spéciaux qui s'ouvrent brusquement au moment de l'emploi de l'extincteur et permettent le mélange convenable

et graduel des réactifs. La conservation de ces réactifs serait ainsi pratiquement indéfinie.

Certains appareils producteurs de mousse contiennent seulement des réactifs solides et l'eau, sous pression, n'entre en contact qu'au moment de l'emploi avec les produits solides qu'elle dissout graduellement au fur et à mesure de la production de la mousse. Un appareil de faible capacité peut ainsi produire des quantités considérables de mousse.

Beaucoup d'usines, spécialisées dans le traitement des combustibles liquides, beaucoup d'entrepôts d'essence sont actuellement dotés d'appareils à mousse perfectionnés et ces appareils ont déjà à leur actif de nombreux sauvetages. Des réservoirs remplis d'essence ayant subitement pris feu ont été plusieurs fois rapidement éteints par des appareils à mousse de débit suffisant. Il faut en effet compter un manteau de mousse d'au moins 6 ou 7 centimètres d'épaisseur pour éteindre une nappe d'essence en flammes et un appareil à mousse ne peut guère donner plus de dix volumes de mousse à la pression normale pour un volume d'eau.

La mousse peut être utilisée également pour l'enrichissement mécanique des minerais et minéraux divers. Une nappe de mousse peut en effet supporter facilement des particules ténues de corps beaucoup plus denses qu'elle. Au fur et à mesure qu'elle tombe en se résolvant en liquide, elle peut abandonner les particules qu'elle tient en suspension suivant leurs densités propres et ainsi peut être obtenu, dans un appareil de décantation convenable, un classement méthodique par densités. Ce procédé d'enrichissement pourra certainement faire l'objet de grosses installations industrielles quand on aura résolu le problème de la production mécanique de la mousse. Le liquide mousseux pourra servir ainsi un nombre considérable de fois avant d'être rejeté. La production mécanique de la mousse dans des appareils rotatifs à grand débit permettrait une généralisation de l'emploi de cet agent extincteur qui a sur l'eau l'avantage de pouvoir être appliqué efficacement à tous les cas absolument et aussi celui de ne pas détériorer la plupart des objets qu'il a pour mission de préserver du feu.

Outre ces deux emplois principaux : préparation de lessives détersives et préparation de la mousse extinctrice, les Saponines comptent encore de nombreuses applications mettant en jeu leur étonnante propriété de favoriser l'émulsionnement des substances les plus diverses. On les emploie pour maintenir les émulsions liquides de parfumerie, pour rendre stables les émulsions aqueuses de goudrons, pour maintenir en suspension des réactifs divers pour les piles et accumulateurs électriques, etc.

Lucien MAUGÉ,
Ingénieur Chimiste.



Calcul du facteur cos φ intervenant dans le prix de vente de l'énergie électrique

Dans les installations électriques à courant continu, la puissance et l'énergie sont bien déterminées. Il n'en est plus de même en courant alternatif, où, à côté de la puissance « active » (ou puissance tout court), on doit envisager la puissance dite « réactive ». Une comparaison, qu'il ne faudrait pas pousser trop loin, fait comprendre très simplement et très... ministériellement (1), cette distinction :

Supposons un pont roulant destiné à monter des charges. Il dispose pour ce faire d'une certaine puissance, qui constitue sa puissance « active ». Mais les charges qu'il doit soulever ne se trouvent pas toutes au même endroit, et pour travailler utilement il doit pouvoir se déplacer horizontalement. Ce déplacement, qui théoriquement ne demande aucun travail, puisque la gravité n'intervient pas, nécessite en pratique une certaine énergie, destinée à vaincre les frottements. La puissance de levage sera en quelque sorte analogue à la puissance active ; la puissance nécessaire aux déplacements horizontaux sera analogue à la puissance réactive.

Pour les petites installations, l'abonné ne paye au secteur que la puissance active consommée. Pour les installations plus importantes, les compagnies distributrices de l'énergie électrique cherchent à faire supporter par l'abonné les frais correspondants à la puissance réactive qu'il consomme.

Or, de même qu'il est possible de diminuer les frottements du pont roulant, il est également possible de diminuer l'énergie réactive absorbée par une installation industrielle, ou, en d'autres termes, d'augmenter le rapport entre la puissance active consommée, et la puissance apparente (2). Ce rapport a reçu le nom de « facteur de puissance » ou « cos φ ».

(1) Cette comparaison est empruntée à la circulaire ministérielle du 24 nov. 1919.

(2) On appelle puissance apparente le produit U × I, de la tension par l'intensité.

Il est de l'intérêt des compagnies distributrices d'engager leurs abonnés à augmenter leur cos φ. Dans ce dessein, elles majorent le prix du K.W. H. consommé avec un cos φ inférieur à une certaine valeur (0,8 en général), et consentent souvent des bonifications de tarifs, lorsque le cos φ est supérieur à cette valeur.

Les tarifications en usage sont nombreuses (1). La circulaire ministérielle précitée proposait, par exemple, une majoration de 2 % du prix du K. W. H. pour chaque centième de cos φ inférieur à 0,8.

Quoiqu'il en soit, les contrats dans lesquels le prix de vente de l'énergie électrique fera intervenir le facteur de puissance seront de plus en plus nombreux, et nous pensons que l'abonné aussi bien que la compagnie distributrice y trouveront chacun avantage.

Eléments du calcul de cos φ. — L'industriel qui a, sur les conseils des techniciens, modifié son installation et a reçu l'assurance que « son cos φ » serait supérieur à 0,8, accepte un tel contrat avec la compagnie distributrice, et, au reçu de la première facture, veut se rendre compte si le cos φ qui y figure est bien exact. Il se peut aussi qu'à la suite d'une modification de ses ateliers il veuille vérifier, — avant que la facture de la compagnie ne lui apporte une désagréable surprise, — que son cos φ est toujours supérieur ou voisin de 0,8. Voyons comment il peut procéder :

Il relèvera, au début et à la fin d'une même période, 1 mois par exemple, les chiffres portés par les deux compteurs de son installation. Prenons un exemple : le compteur d'énergie active a enregistré :

8.000 K. W. h. le 1er octobre
et 14.000 — le 1er novembre.

(1) Voir, p. ex., Pacoret : « l'Electrification industrielle et rurale de la France ».

Soit une consommation de 6.000 K. W. h. pour le mois d'octobre. Le compteur d'énergie réactive a marqué aux mêmes dates respectivement 6.000 K. W. h. et 9.000 K.W. h., soit pour le même mois 3.000 K. W. h. (1)

Il faut alors faire le quotient :

$$\frac{\text{K. W. h. énergie réactive}}{\text{K. W. h. énergie active}} = \text{tg}\,\varphi = \frac{3.000}{6.000} = 0,5$$

Ce quotient, que nous appellerons « q » pour abréger, va nous permettre de calculer cos φ.

Ces méthodes de calcul sont nombreuses, plus ou moins exactes, plus ou moins précises. Nous en indiquerons quelques-unes qui peuvent être employées par tous.

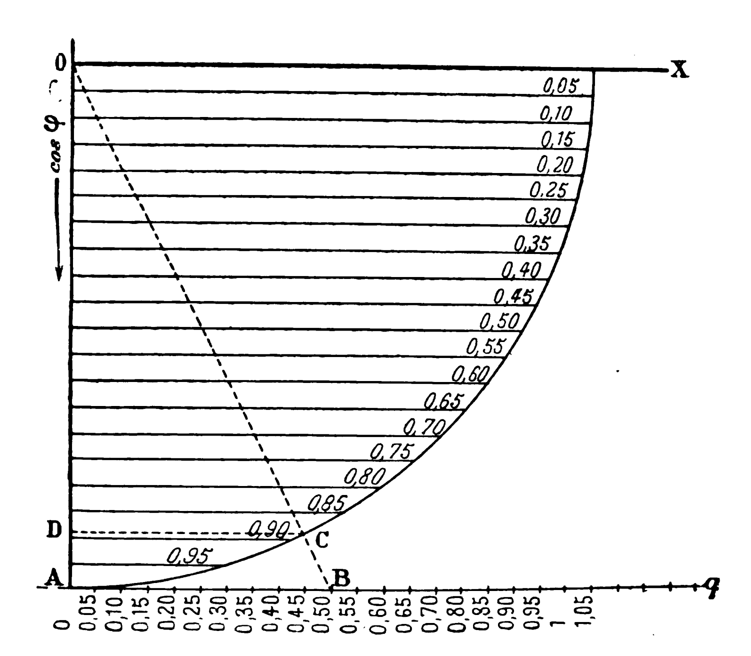
Calcul direct. — On peut utiliser la formule classique :

$$\cos\varphi = \sqrt{\frac{1}{1+q^2}}.$$

Le calcul numérique est un peu long, mais donne toute précision désirée.

Emploi des tables des lignes trigonométriques naturelles. — Ces tables, que l'on peut trouver dans de nombreux formulaires, donnent, d'une façon rapide mais approchée, le résultat.

On cherche dans la colonne « tangentes » le chiffre le plus voisin de q. En regard, on lit dans la colonne « degrés » le chiffre de l'angle correspondant. Puis, dans la colonne « cosinus » on cherche, en face de cet angle, la valeur de cos φ. Dans l'exemple choisi q=0,5, l'angle correspondant à la valeur la plus approchée de la colonne des tangentes, — 0,499 —, est : 26° 30 minutes. A cet angle correspond le cosinus cherché de 0,895. Ce procédé est peu précis, puisque le chiffre q ne se trouve que rarement inscrit dans la colonne « tangentes » et qu'on est obligé de prendre le chiffre le plus approché. Pourtant il peut suffire dans un grand nombre de cas, et est très pratique surtout si les deux colonnes « tangentes » et « cosinus » se trouvent côte à côte. Dans ce cas, il n'est pas utile de passer par l'intermédiaire de l'angle. En face de q, on lit directement la valeur du cos φ.



Au reste, s'il n'en était pas ainsi, on pourrait confectionner soi-même un tableau présentant cette disposition.

Graphiques. — Leur emploi est très simple et très rapide. Nous indiquerons celui qui nous paraît le plus accessible :

Choisir une échelle : 10 c/m, par exemple, pour 1. Tracer un quart de cercle (fig. 1) de rayon OA=1 à l'échelle choisie (ici 10 c/m). Sur la perpendiculaire en A à OA, porter AB=q, qui coupe la circonférence en C. (pour q=0,5, cela fait AB=5 c/m). La distance OD de O au pied D de la perpendiculaire abaissée de C sur OA donne, mesurée à l'échelle, la valeur de cos φ. (On mesurerait OD=8,95 c/m, d'où cos φ =0,895).

En se servant de papier millimétrique et en inscrivant à l'avance sur chaque parallèle à AB, à partir de OX, les chiffres 0,01 — 0,02 — 0,03 — 0,04, etc..., le point C se trouvera sur une de ces parallèles et il n'y aura qu'à lire la graduation correspondante. (Dans l'exemple, C serait entre le trait numéroté 0,89 et le trait numéroté 0,90. On en déduirait cos φ = 0,895) (1).

Cette échelle que nous recommandons parce que très simple, donne la précision de 1 % pour cos φ. Un graphique de 20 × 10 c/m est suffisant lorsque le cos φ est supérieur à 0,5, ce qui est le cas général.

Avec une échelle plus grande, on peut arriver à une approximation du 1/1000e.

Tableaux. — Dans de nombreux contrats, les tarifs ne varient pas d'une façon continue avec la valeur de cos φ. Le tarif reste le même, par exemple, pour cos φ compris entre 0,75 et 0,85. Il y a une certaine majoration pour cos φ compris entre 0,75 et 0,73, une autre pour cos φ compris entre 0,73 et 0,71, etc.

Il est alors plus simple de résoudre le problème inverse, c'est-à-dire de calculer, pour ces diverses valeurs de cos φ, la valeur q correspondante.

On utilisera soit les méthodes précédentes, soit la formule :

$$q = \sqrt{\frac{1}{\cos^2\varphi} - 1}$$

et pour les diverses valeurs de cos φ envisagées dans le contrat, on mettra dans un tableau, en regard, la valeur de q et le tarif à appliquer.

cos φ	q	Tarif
.... 0,73 0,75	..... 0,936 0,882	.... »
0,75 0,85	0,882 0,620	»
0,85 0,87	0,620 0,567	»
0,87 0,89	0,567 0,512	»
0,89 0,91	0 512 0,456	0,61 ....

Par exemple pour q = 0,5, compris entre 0,512 et 0,456 on voit que le tarif sera de fs : 0,61 par K.W.h. d'énergie active.

Conclusion. — Nous venons d'exposer quelques-uns des procédés qui permettent de déterminer la valeur du cos φ. Chacun choisira selon la précision ou la rapidité qu'il désire obtenir, selon aussi ses aptitudes, la méthode convenable. Pour ceux que des mathématiques moins primaires n'effraient pas, signalons qu'ils peuvent avoir recours aux tables de logarithmes, à la construction de la courbe $q = f(\cos\varphi)$ etc..., toutes méthodes que nous trouvons trop peu accessibles à la moyenne pour que nous les décrivions. Nous n'avons en effet cherché qu'à montrer que le calcul du cos φ, dans ce cas industriel, est à la portée de toute bonne volonté et que ce terme, mystérieux pour certains, se laisse facilement aborder.

BRUNSWICK,
Ingénieur.

(1) En réalité on ne peut appeler K. W. h. les unités de graduation du compteur d'énergie réactive, nous les avons appelées ainsi pour la simplicité de l'exposé.

(1) Cette graduation, pour ne pas surcharger le graphique peut ne se faire que de 0,05 en 0,05. Par exemple : 0 — 0,05 — 0,10 — 0,15 etc... On graduera AB à partir de A de la même façon.

L'Épuration des Eaux destinées aux Usines

Généralités. — Il n'y a pas d'eau qui puisse être considérée comme pure, c'est-à-dire exempte de gaz ou de substances solides en dissolution. L'eau des sources contient une plus ou moins grande quantité de sels minéraux dissous. L'eau des rivières est généralement chargée de matières limoneuses. Quant à l'eau de pluie, elle contient des gaz dissous tels que l'anhydride carbonique, l'azote et les sels ammoniacaux.

Pour caractériser les diverses qualités de l'eau qu'on est amené à employer dans les chaudières, on a eu recours à la notion de dureté qui est fonction des éléments minéraux dissous contenus à l'état de dissolution. En France, un degré de dureté correspond à une teneur de $\frac{1}{100.000}$ de carbonate de magnésie ou de carbonate de calcium. Il en résulte une classification qui est la suivante :

L'eau est douce lorsque le degré de dureté est compris entre 0 et 5, de mi-dure entre 5 et 10 et dure pour les valeurs supérieures.

Réactions résultant des températures élevées. — Lorsque l'eau est vaporisée, les gaz en dissolution s'éliminent. Or, l'élimination de l'anhydride carbonique a comme résultat de provoquer la décomposition des sels minéraux tels que les bicarbonates de calcium et de magnésie. Les réactions sont les suivantes :

$$Ca\,(Co^3H)^2 = Co^3\,Ca + Co^2 + H^2O$$
$$Mg\,(Co^3H)^2 = Co^3\,Hg + Co^2 + H^2O$$

Les carbonates de calcium et de magnésie formés sont précipités sous forme de dépôts. Comme ils sont peu solubles dans l'eau, ils se déposent sur les parois métalliques en couches plus ou moins épaisses qui constituent le *tartre.*

A côté des carbonates, on trouve les sulfates. Le sulfate de calcium reste dissous dans l'eau jusqu'à une température élevée. Dès que la concentration dépasse une certaine valeur, il y a précipitation et accroissement de la couche de tartre. Quant au sulfate de magnésie, il est d'autant plus soluble que la température est plus élevée. Il en résulte qu'au moment du refroidissement, l'eau laisse déposer la plus grande partie de ce sel.

On trouve en outre des chlorures de sodium, de calcium et de magnésie. Ce dernier se décompose aux températures élevées en donnant de l'acide chlorhydrique dont les propriétés corrosives sont bien connues.

Effets du tartre. — Il est bien évident que la présence du tartre dans un appareil producteur de vapeur constitue un obstacle sérieux à la transmission de la chaleur des gaz du foyer à l'eau que l'on veut vaporiser. On peut caractériser cette influence en disant qu'une couche de 1 mm. de matière solide déposée sur la tôle, oppose à la transmission de la chaleur une résistance qui est approximativement égale à celle d'une tôle de 4 cm. d'épaisseur. Or, il ne faut pas oublier que les gaz chauds rencontrent d'autres obstacles tels que la suie qui recouvre les tubes, par exemple, dans les chaudières à tubes d'eau. Le résultat est un rendement très faible et le risque d'avaries sérieuses.

En effet, l'épaisseur du dépôt solide peut être telle que certaines régions des parois soient portées à des températures de l'ordre de 500° C pour lesquelles la tôle rougit. Celle-ci a sa résistance considérablement diminuée. Comme des régions voisines peuvent être à des températures très différentes, des efforts anormaux en résultent et peuvent provoquer des déchirures, des faîtes aux coutures, etc.

De plus, si une couche de tartre se détache brusquement, l'eau de la chaudière se trouve mise en contact avec une tôle surchauffée, ce qui provoque une formation de vapeur presque instantanée. Il y a donc risque d'explosion et en tout cas trempe du métal découvert qui devient cassant. Un certain nombre d'expériences ont été faites par divers constructeurs ou exploitants de chaudières pour déterminer la consommation de combustible lorsque l'épaisseur du tartre varie dans les limites déterminées. C'est ainsi que l'on a trouvé que pour un millimètre de tartre, il faut environ 8 0/0 de combustible supplémentaire, alors que pour six millimètres on atteint 35 0/0. Ces expériences ont porté sur des générateurs dont la surface de chauffe était de l'ordre de 300 à 400 m². On peut dire, d'une façon approchée, que le pourcentage de l'accroissement de consommation du combustible est de six fois l'épaisseur du tartre en mm. On conçoit que les frais d'exploitation sont singulièrement accrus par l'entartrage. Il faut donc le combattre.

Détartrage des chaudières. — Le premier moyen qui s'est présenté à l'esprit est évidemment le moyen mécanique. Avec les chaudières qui ne comportent pas de tubes on emploie concurremment les brosses, les burins, les marteaux à pique et les grattoirs. Il a fallu perfectionner ces moyens avec les chaudières à tubes d'eau, c'est ainsi qu'on a employé des grattes rotatives montées à l'extrémité de flexibles pour l'introduction dans les tubes, des fraises spéciales pourvues de positifs d'arrosage, des câbles d'acier comportant des fils coupés à leur extrémité.

Ce procédé est imparfait car la gratte, sous quelque forme qu'on l'emploie, détache non seulement le tartre mais crée des rugosités sur la surface métallique. Ces rugosités deviendront d'excellents points d'appui pour les dépôts à venir. Ce n'est pas tout : certaines grattes rotatives très perfectionnées, même munies de ressorts qui doivent céder sous l'effort anormal, enlèvent des copeaux métalliques qui créent des zones affaiblies.

Qu'il s'agisse d'une chaudière d'usine ou d'une chaudière marine, on ne peut pas confier un pareil travail à n'importe qui. On est donc amené à constituer des équipes choisies. Outre le temps d'immobilisation, aussi gênant pour une usine que pour un bâtiment, il en résulte une augmentation des frais d'exploitation que l'on ne peut plus négliger à l'époque actuelle. Il faut en outre tenir compte des frais d'amortissement des outils de nettoyage.

Pratiquement, une chaudière devrait être nettoyée tous les trois mois et ce délai est un maximum. Le tartre arrive à atteindre 1 mm. en quelques semaines. Ce délai peut même être réduit dans le cas où on emploie des eaux particulièrement dures. On est donc amené à considérer la séparation préalable des particules solides contenues dans l'eau d'alimentation.

Epuration de l'eau. — L'opération peut être divisée en deux parties : séparation des particules solides en suspension et élimination des sels dissous.

Pour séparer les particules solides, on utilise des couches filtrantes de sable ou de gravier d'une épaisseur de 0 m. 5 à 1 m. Tous les déchets organiques se déposeront, soit à la surface, soit dans la masse du sable. En procédant périodiquement au nettoyage du filtre, on est assuré de son efficacité.

Certaines usines emploient la décantation dans des bassins de dimensions convenables. Il convient alors de faire séjourner l'eau durant un temps assez long. Mais il faut bien considérer que ce procédé ne dispense pas toujours de la filtration.

Débarrassée des impuretés solides qu'elle contient en suspension, l'eau est encore chargée des substances dissoutes qu'il convient d'enlever.

On a prévu dans ce but des appareils détartreurs automatiques dans lesquels l'eau circule à la surface de cuvettes superposées chauffées par la vapeur. Sous l'influence de la chaleur, les sels minéraux se déposent particulièrement à la surface de chacune des cuvettes. Mais on conçoit que le

nettoyage doit être très fréquent si l'on ne veut pas voir diminuer leur efficacité.

D'autre part, les sels de magnésie ne sont pas retenus par ces appareils. L'épuration obtenue n'est donc pas complète.

Reste le procédé de la distillation préalable dans des bouilleurs. Le procédé est assez mauvais au point de vue rendement thermique. En effet, les calories contenues dans la vapeur produite sont transmises à l'eau de circulation du condenseur et sont perdues sans profit. On pallie évidemment cet inconvénient en utilisant la vapeur produite dans un premier appareil pour réchauffer l'eau d'un deuxième. En juxtaposant trois ou quatre appareils de vaporisation on améliore le rendement mais on augmente les frais de premier établissement.

En outre, personne n'ignore que les bouilleurs s'incrustent très rapidement, ce qui oblige à des nettoyages fréquents. Ce n'est pas tout, car des expériences assez récentes ont montré que l'action corrosive de l'acide carbonique n'est pas affaiblie par la présence des sels. Si nous sommes bien informés, des recherches très complètes ont été faites en Angleterre et en Allemagne. Elles ont montré que la dissociation de l'acide carbonique était contrariée par la présence de ces sels. Lorsque ceux-ci n'existent pas, comme c'est le cas dans l'eau distillée, les ions d'hydrogène sont libres. Il en résulte des effets de corrosion très marqués. Il convient de citer ces faits qui sont peu connus en France car on s'imagine trop souvent que l'eau distillée est idéale pour l'alimentation des chaudières. L'acide carbonique libre dans l'eau vaporisée est un danger qui doit faire proscrire l'eau distillée dans les générateurs à vapeur. Il faut donc avoir recours à d'autres procédés.

Epuration chimique. — On peut décomposer, par addition de produits chimiques appropriés, les sels minéraux dissous dans l'eau. Les produits de la décomposition, qui doivent être insolubles, sont éliminés par décantation ou par filtration.

Pour activer les réactions, l'eau est préalablement réchauffée.

Nous allons décrire quelques-uns de ces procédés.

Epuration à la chaux et à la soude. — Ce procédé qui consiste à employer de la chaux hydratée et du carbonate de sodium est très ancien, puisqu'il en a été question dès 1860.

Les réactions de décomposition sont les suivantes :

$$Ca\,(Co^3H)^2 + Ca\,(OH)^2 = 2\,Ca\,Co^3 + 2\,H^2O$$

il y a formation de carbonate de calcium qui est insoluble dans l'eau ;

$$So^4Ca + Co^3Na^2 = Co^3Ca + So^4Na^2.$$

Le sulfate de sodium est légèrement soluble.

$$Mg\,(Co^3H)^2 + Ca\,(oH)^2 = Co^3Mg + 2H^2O.$$
$$MgCl^2 + Na^2Co^3 = 2\,Nacl + Co^3Mg.$$
$$So^4Mg + Na^2\,Co^3 = MgCo^3 + Na^2So^4.$$

On prépare les solutions de chaux et de carbonate de sodium dans deux bacs spéciaux. Elles sont mélangées dans le bac de traitement de l'eau à épurer, celle-ci étant préalablement réchauffée à une température comprise entre 40° et 60°. On sépare les précipités par filtration, avant d'envoyer l'eau dans des réservoirs spéciaux.

Malheureusement, les sels de magnésie ne sont précipités que partiellement et la dureté de l'eau peut atteindre 25° si ces sels sont en quantité suffisante. Or, les sels de magnésie sont précisément les plus durs et les plus adhérents.

Ajoutons qu'il existe d'autres inconvénients. Le carbonate de sodium introduit dans l'eau à épurer reste toujours en excès. Il favorise l'ébullition tumultueuse et les entraînements d'eau. Il en résulte des marteaux d'eau dans les tuyautages, des vibrations et même des ruptures d'aubages des turbines. En outre, les deux produits utilisés réagissent l'un sur l'autre :

$$Na^2Co^3 + Ca\,(OH)^2 = CaCo^3 + 2\,NaOH.$$

La soude caustique libre attaque l'intérieur des générateurs dès que son degré de concentration est suffisant.

Epuration à la magnésie. — On a employé des cylindres remplis de copeaux de bois imprégnés de magnésie hydratée. L'eau, préalablement réchauffée, est mise en contact avec ces copeaux. Le bicarbonate de calcium forme avec la magnésie des carbonates neutres de calcium et de magnésie :

$$Ca\,(Co^3H)^2 + Mg\,(OH)^2 = CaCo^3 + MgCo^3 + H^2o.$$

D'autre part, l'anhydride carbonique contenu dans l'eau forme du carbonate magnésium, qui réagit sur le sulfate de calcium :

$$MgCo^3 + So^4Ca = So^4Mg + CaCo^3.$$

On voit que s'il y a formation de carbonate de calcium insoluble, il y a également du sulfate de magnésie qui est très soluble et ne peut être éliminé. La teneur en magnésie de l'eau à épurer est donc plus forte qu'auparavant. Ce procédé n'est donc pas à retenir.

Epuration à la baryte. — Ce procédé nécessite le mélange intime avec l'eau à épurer. On doit donc agiter constamment l'eau pour obtenir ce résultat.

L'anhydride carbonique libre donne naissance à du carbonate de baryum insoluble. Les bicarbonates de chaux et de magnésie sont décomposés pour former des carbonates. Comme dans les procédés précédents, le carbonate de magnésie pénètre dans les chaudières.

Le sulfate de calcium est transformé suivant la réaction :

$$So^4Ca + Ba\,(OH)^2 = So^4Ba + Ca(OH)^2$$

et le sulfate de baryum formé est insoluble.

Le chlorure de magnésium donne lieu à la réaction suivante :

$$MgCl^2 + Ba\,(OH)^2 = BaCl^2 + Mg\,(OH)^2.$$

Le chlorure de baryum est assez soluble et réagit sur le sulfate de calcium pour donner du sulfate de baryum. Malheureusement, il donne aussi du chlorure de calcium dont l'action est très corrosive.

Epuration au carbonate de sodium en excès. — Le carbonate acide de calcium est transformé en carbonate neutre. Il se forme aussi du carbonate acide de sodium qui se décompose en acide carbonique et en carbonate neutre dont les effets nuisibles ont été signalés plus haut. Le carbonate acide de magnésie donne naissance à du bicarbonate de sodium et à du carbonate de magnésie qui sont tous les deux partiellement solubles. Ce procédé n'est donc pas à retenir comme très efficace.

Epuration au lysogène. — Nous venons de voir que tous les procédés dont il est question plus haut sont impuissants contre les sels magnésiens. Cette difficulté devait tenter les chercheurs.

Les conditions auxquelles doit satisfaire un tel produit sont clairement définies d'après les considérations précédentes. Il doit précipiter les sels magnésiens, mais aussi les divers sels de chaux que l'on est appelé à rencontrer. Il doit être parfaitement soluble, parce qu'on est amené à l'employer en excès, et enfin, il ne doit donner lieu à aucun produit susceptible d'attaquer les chaudières.

Bien que la composition ne soit pas indiquée, on sait qu'il est obtenu par l'action sur une matière quaternaire d'un mélange de carbonate d'ammonium et de potasse caustique.

Traité avec l'eau, il donne un oxy-lysogène sodique et il forme avec les carbonates des acides de Ca et de Mg des sels insolubles dans l'eau. Il y a en même temps formation de carbonate acide de Ca qui se décompose pour donner de l'anhydride carbonique et du carbonate neutre de sodium. Ce dernier réagit sur le sulfate de calcium conformément à l'équation déjà signalée :

$$CaSo^4 + Na^2Co^3 = CaCo^3 + Na^2So^4.$$

En outre, le lysogène précipite le fer en formant un composé insoluble, les sulfates de Ca et de Mg sont également transformés en produits insolubles. Enfin, le lysogène aurait la propriété d'absorber l'acide carbonique libre. L'action du lysogène sur les dépôts de tartre s'effectuerait par capillarité. Des examens au microscope ont montré qu'il agit en élargissant les canalicules existant entre les particules de tartre, ce qui amène la désagrégation de la croûte et la transformation en boues qu'il est possible d'évacuer par extraction de fond.

Epuration à la permutite. — Ce procédé est dû à un Allemand, le docteur Ganz, et il est employé assez couramment en Allemagne et en Amérique. La permutite s'obtient en fondant ensemble du carbonate de sodium, du kaolin, du feldspath et du sable siliceux. On obtient ainsi un produit sous forme de grains, dont la porosité est très grande. L'eau, qui a été préalablement filtrée, est disposée ensuite dans des récipients où on lui fait traverser de la permutite. Le carbonate de cal-

cium et de magnésium sont décomposés suivant les équations ci-après :

$$Ca (Co^3H)^2 + Na^2P = 2 Na (Co^3H) + CaP.$$
$$Mg (Co^3H)^2 + Na^2P = 2Na (Co^3H) + MgP.$$

P, désignant la permutite.

Le calcium et le magnésium sont donc absorbés par la permutite. On voit qu'il y a en outre formation de bicarbonate de sodium qui donnera naissance, après réchauffage de l'eau d'alimentation, à du carbonate neutre et à de l'acide carbonique :

$$2 Na (Co^3H) = Co^3 Na^2 + H^20 + Co^2.$$

Les sulfates de calcium et de magnésium sont décomposés de la même façon. Mais la magnésie n'est pas entièrement éliminée. D'autre part, la proportion de carbonate neutre de sodium s'accroissant constamment, il y a tendance à l'ébullition.

Emploi de la graine de lin. — Aucun des procédés précédents n'est parfait. Tout récemment, on a constaté les heureux effets de la graine de lin comme désincrustant. Nos lecteurs devront se reporter à l'article paru dans le *Génie Civil du* 26 avril 1924, pour la description de ce procédé et l'analyse des résultats obtenus.

Protection contre le tartre. — Il y a fort longtemps que l'on a eu l'idée d'utiliser les phénomènes électrolytiques pour la portection des chaudières contre la formation du tartre.

L'eau pure ne peut être considérée comme conductrice du courant électrique que par suite de la présence des éléments acides ou basiques qu'elle contient en dissolution. Les ions porteurs de charges électriques se déplacent au sein de l'électrolyte dans la direction des électrodes chargées d'électricité de nom contraire à celle qu'ils véhiculent. L'eau d'alimentation des chaudières sera donc le siège de déplacements d'ions dès qu'on aura appliqué une différence de potentiel convenable. Il faut alors considérer qu'il se produit au sein de la chaudière des effets galvaniques et des effets thermo-électriques.

Les premiers sont dus à la présence de métaux différents entre lesquels le liquide joue le rôle d'électrolyte. Mais il faut considérer qu'il n'y a pas que cette raison qui provoque des effets galvaniques. Dans une chaudière, il y a des régions très diverses, constituées d'un même métal mais ayant subi des traitements entièrement différents. Tout ce qui a été soumis au martelage, au rivetage ou au matage constitue une région électropositive par rapport au métal non écroui. D'autre part, les efforts sont essentiellement différents suivant les régions. Il est donc bien évident que les effets galvaniques pourront être assez complexes.

Quant aux effets thermo-électriques, ils existent par le fait que les températures des régions différentes sont elles-mêmes très variées.

Si l'on se bornait aux conditions ordinaires de la pratique, on conçoit qu'on n'aurait aucune action sur les effets dont il est question. Mais on peut agir sur le générateur en essayant de localiser les courants. On peut, par exemple, amener le courant de l'extérieur et le faire circuler à travers la masse liquide. Au passage du courant, les parois sont recouvertes d'hydrogène, qui constitue une couche isolante préservant à la fois de l'oxydation et de l'incrustation. Le procédé a été appliqué par Cumberland qui utilisait des barres de fer pénétrant dans la chaudière et isolées de celle-ci. Ces barres constituaient les anodes et l'intensité de courant était de 1a pour 50 m² de surface de chauffe, sous une tension comprise entre 6 et 10 volts. On peut reprocher à ce procédé de laisser les matières en suspension dans l'eau et de les laisser entraîner par la vapeur. De plus, des corrosions provoquées par l'acide carbonique ne sont pas supprimées.

Précautions à prendre. — Les diverses impuretés contenues dans l'eau ont été énumérées ci-dessus, en même temps que les moyens employés pour leur élimination. Quelle que soit l'origine de l'eau employée, il faut la maintenir aussi exempte que possible des impuretés qui peuvent s'introduire dans les multiples parties de l'installation. Les principaux endroits qu'il faut surveiller à bord des navires, par exemple, sont les tuyautages d'eau de circulation et les condenseurs, les bouilleurs, les réchauffeurs de mazout, les pompes à air, les tuyautages des auxiliaires, les caisses à eau, etc. La graisse et le mazout peuvent former des pellicules à l'intérieur des collecteurs qui arrivent à tapisser la surface interne et à produire un effet analogue à celui du tartre.

On peut considérer que les impuretés volatiles suivent la vapeur, mais que les autres restent dans l'eau d'alimentation et accroissent la concentration, cause première des ébullitions tumultueuses, du tartre et des corrosions.

La corrosion peut affecter la forme d'un revêtement de rouille sur toute la surface ou être limitée à quelques surfaces restreintes (piqûres). Elle provient du fait que les métaux tendent à se dissoudre dans l'eau ou les solutions aqueuses. Le métal ainsi dissous est alors promptement oxydé dès qu'il est en contact avec l'oxygène libre.

C'est précisément pour cette raison que nous estimons que le procédé de Cumberland, efficace contre le tartre, n'est pas à conseiller. En effet, nous avons dit plus haut que la chaudière constituait tout naturellement une cellule électrolytique, par suite de la non homogénéité du métal qui produit une différence de potentiel. Le courant qui prend naissance corrode la substance électropositive. On peut pallier cet inconvénient en rendant l'eau très légèrement alcaline (on ne peut espérer la neutraliser complètement) par l'introduction de réactifs appropriés.

Les impuretés contenues dans l'eau ne peuvent pas produire seules les corrosions, ainsi que nous l'avons vu plus haut, sans la présence de l'oxygène. On devra donc éliminer complètement l'air dissous ou entraîné par l'eau. Il faut donc avoir un bon vide, empêcher l'admission de l'air au système d'alimentation, veiller à ce que tous les presse-étoupes des cylindres à basse pression et des parties de l'installation qui fonctionnent au-dessous de la pression atmosphérique soient complètement étanches.

Or, la solubilité de l'oxygène dans l'eau diminue très rapidement avec l'élévation de la température. On peut donc chasser l'air en chauffant l'eau aux environs de son point d'ébullition dans un réchauffeur ouvert. On peut également envoyer l'eau à la chaudière à travers une caisse contenant de très petits morceaux de ferraille de façon à permettre à l'oxygène de corroder cette dernière, au lieu de la chaudière. Ce moyen est très efficace à condition de renouveler assez fréquemment la ferraille et de nettoyer la caisse.

A bord des navires, il y a lieu d'empêcher l'accès de l'eau salée dans les chaudières, car le taux considérable de chlorure de sodium accroît considérablement les propriétés corrosives de l'eau. Il se forme, en outre, un tartre dur et épais et les ébullitions tumultueuses sont à craindre.

On doit donc fixer le taux maximum de concentration de l'eau condensée. Les Anglais la fixent en grains (64.799 milligrammes) par gallon (4,54 litres). Dans les chaudières à petits tubes, le taux de chlorure ne doit pas dépasser 30 grains, c'est à dire 40 milligrammes par litre. Cette proportion peut atteindre 75 milligrammes pour les chaudières à tubes de fumée.

Si l'on a une teneur de 40 milligrammes, à une vitesse de 10 nœuds, par exemple, on constatera que, lorsqu'on augmente l'allure, la teneur diminue. Ceci tient à ce que la production de vapeur est très accrue, la fuite d'eau salée étant restée la même.

Pour empêcher l'huile de s'introduire dans les chaudières, il faut observer les précautions suivantes :

a) Ne pas employer l'huile végétale pour le graissage des cylindres. Si possible, on devra se contenter de l'action de l'eau condensée, et, dans le cas où ce n'est pas suffisant, employer de l'huile minérale très pure ;

b) Ne pas utiliser de graisse ou d'huile pour les joints du tuyautage d'eau ou de vapeur, ou dans la confection des presse-étoupes. Lorsqu'on emploie du graphite, qui est un corrosif assez actif, il faut en mettre le moins possible ;

c) L'excès d'huile, qui est employée pour le graissage des pistons, devra être essuyé ;

d) On emploiera des filtres qui seront nettoyés le plus souvent possible.

Cette étude, qui n'a pas la prétention d'être complète, est simplement destinée à exposer l'état de la question de la préservation des chaudières contre l'entartrage. Comme on le voit, la question est encore loin d'être complètement résolue.

Fernand Collin,
Ingénieur E. S. E.

VARIÉTÉS

Les corrosions dans les chaudières

La question des corrosions dans les générateurs à vapeur a fait l'objet des plus vives controverses. Pendant longtemps on s'est figuré qu'en employant de l'eau distillée, on avait réalisé un mode d'alimentation propre à empêcher la corrosion et à prolonger la vie des chaudières. Or, des expériences relativement récentes ont montré que l'emploi de cette eau présente un inconvénient grave qui est le suivant : l'action corrosive de l'acide carbonique contenu dans l'eau n'est pas affaiblie par la présence des sels carboniques. La dissociation de l'acide carbonique ne se trouve en effet contrariée par rien et les ions d'hydrogène libres produisent des effets de corrosion très prononcés.

Des essais très complets ont été effectués en Angleterre et l'on a reconnu les dangers que présente l'acide carboniqne libre dans l'eau vaporisée. Aussi, on a proscrit la distillation des eaux brutes pour l'alimentation des générateurs de vapeur. Quoiqu'il en soit, les discussions sont encore très ardues et on trouvera l'écho de quelques-unes d'entre elles dans diverses publications anglaises. D'une façon générale, les corrosions que l'on rencontre dans les parties métalliques en contact avec l'eau sont imputables à deux causes principales :

1° Action des gaz et sels dissous dans l'eau des chaudières, tels l'acide carbonique, l'oxygène de l'air, le chlorure de sodium, le chlorure de magnésium, le chlorure de calcium et les divers sulfates, en particulier le sulfate de magnésium. Il faut aussi tenir compte des traces de divers acides ;

2° Actions électrolytiques. Il faut considérer que la chaudière renferme de nombreuses cellules électrolytiques. En effet, la caractéristique de pareilles cellules est d'être constituées d'une substance électropositive, d'une substance électronégative et d'un électrolyte. Ces substances existent dans une chaudière par suite de la non homogénéité du métal. Certaines parties travaillées par rivetage, matage ou martelage sont électropositives par rapport à celles qui n'ont pas été écrouies. De plus, les diverses parties d'une même pièce métallique sont soumises à des efforts très inégaux. Ces efforts mécaniques ont exactement le même effet au point de vue galvanique que ceux dont il vient d'être parlé plus haut.

L'effet des corrosions, qui résultent de ces diverses causes, n'est d'ailleurs pas limité aux tubes ou aux collecteurs des chaudières. On le retrouve dans les conduites d'eau ou de vapeur, dans les pistons, tiroirs et cylindres, partout où le métal est en contact avec l'eau ou la vapeur.

Les corrosions peuvent affecter la forme d'un revêtement complet de rouille sur les surfaces en contact avec l'eau et la vapeur ou être limitées à des zones restreintes, auquel cas elles constituent ce que l'on nomme des piqûres.

Actions chimiques. — L'eau distillée est susceptible de dissoudre à froid des quantités importantes d'oxygène. La précaution la plus indispensable consiste donc à expulser l'air dissous dans l'eau et à empêcher les rentrées d'air. Il en résulte qu'on est amené à assurer une étanchéité parfaite de tous les presse-étoupes des cylindres ou appareils qui travaillent à une pression inférieure à la pression atmosphérique et à garantir un bon vide.

D'autre part, la solubilité de l'oxygène dans l'eau décroît rapidement à mesure que la température s'élève. On peut donc expulser la plus grande partie de l'air en réchauffant l'eau d'alimentation jusqu'aux environs de son point d'ébullition. On peut également se débarrasser de la plus grande partie de l'oxygène en forçant l'eau à passer dans une caisse contenant des rognures de fer; l'oxydation se produit sur le fer contenu dans la caisse au lieu de celui de la chaudière. Toutefois, ce procédé nécessite un renouvellement assez fréquent et des nettoyages périodiques.

L'eau, même distillée, contient des traces importantes d'anhydride carbonique. La présence d'une certaine quantité de sels carbonatés réduit considérablement la dissociation électrolytique de ce gaz. Toutefois, la présence des carbonates a d'autres inconvénients, entre autres l'entartrage. Il s'ensuit que généralement l'eau contient de l'anhydride carbonique qui se mélange à la vapeur. Sous l'action combinée de l'anhydride carbonique et de l'oxygène, les métaux ferreux sont oxydés. Il en résulte du bicarbonate ferreux $Fe(Co^3 H)^2$, corps soluble dans l'eau ;

Or, ce corps est assez instable, car il peut subir deux transformations qui sont les suivantes :

a) Transformation en oxyde ferrique hydraté, insoluble dans l'eau ;

b) Transformation en carbonate ferreux insoluble avec libération d'une partie de l'anhydride carbonique qui vient de nouveau augmenter la corrosion. Tous les sels chlorés, dont nous avons parlé plus haut, sont de nature à donner par réaction de l'acide chlorhydrique qui est éminemment corrosif. Le plus dangereux de ces sels est le chlorure de magnésium, qui se décompose très facilement dans les conditions ordinaires de fonctionnement des chaudières.

Action galvanique. — Nous avons vu plus haut les causes de cette action qu'il faut rechercher dans la non homogénéité du métal. Ce n'est pas le seul cas où l'on peut avoir des effets de ce genre. Il faut penser que dans une usine électrique, par exemple, la présence des conducteurs souterrains engendre ce qu'on est convenu d'appeler — des courants vagabonds — dont l'action peut se manifester sur les chaudières en contact avec le sol par leurs assises. Il en résulte une distribution de centres de potentiels différents créant des anodes et des cathodes.

D'autre part, si nous nous plaçons au point de vue électrolyse, nous devons considérer que l'ionisation des sels dissous dans l'eau provoque une distribution d'anions et de cathions. Les premiers sont les anions Cl, So^4, Co^3, par exemple, et ils corrodent les régions qui jouent le rôle d'anode. L'action des cathions Mg, Na, K, etc., est au contraire essentiellement protectrice.

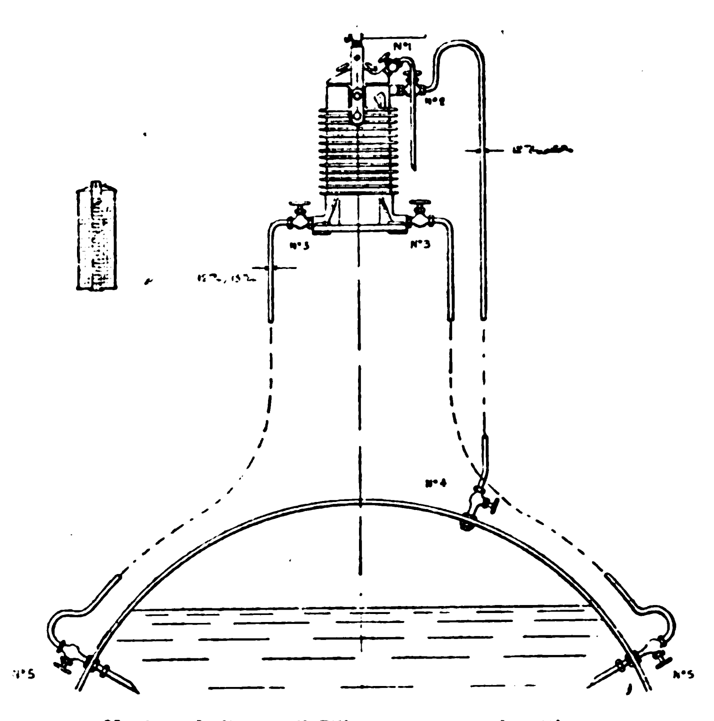
Moyens de remédier à ces effets. — Nous avons dit que le réchauffage préalable de l'eau était un moyen de dégazage. L'eau des condenseurs étant produite dans un endroit essentiellement clos, si l'on a un bon vide, sera exempte d'air dissous et de gaz nocifs, mais il pourra être nécessaire de lui faire subir une épuration dans le cas où il y aurait des rentrées d'air ou des entraînements de chlorure ou autres sels. Le chlorure de sodium est l'agent qui résiste le plus aux réactifs que l'on introduit dans l'eau pour l'épurer tels que baryte, chaux et soude, magnésie, etc. Il est dangereux parce qu'il se concentre de plus en plus et provoque l'ébullition tumultueuse. Il en résulte que l'on est amené à diminuer la concentration par des purges périodiques qui éliminent les particules solides en suspension dans l'eau et dont l'entraînement par la vapeur peut provoquer des usures anormales des cylindres par exemple.

Entraînements d'huile. — Les huiles ou les graisses entraînées par la vapeur pénètrent dans les condenseurs, puis, lorsque l'eau qui les contient est vaporisée, elles se décomposent en acides gras et glycérine. Les acides gras ont une action corrosive très manquée. Il faut en outre ajouter qu'une couche grasse tapisse à la longue la paroi interne du générateur. Cet effet est le plus redoutable, car une couche de graisse de deux ou trois millimètres a exactement le même effet qu'une épaisseur de tartre de plusieurs centimètres au point de vue transmission de la chaleur. Il en résulte qu'ils peuvent donner lieu à des coups de feu. Ces considérations s'appliquent intégralement au mazout qui peut être entrainé par un réchauffeur qui fuit. On a conçu de nombreux modèles de séparateurs d'huiles, mais le moyen le plus employé est celui de la filtration préalable par éponges

que l'on nettoie périodiquement par lavage à la benzine, par exemple.

Pratiquement, il conviendra de proscrire absolument l'emploi des huiles végétales pour graissage intérieur des cylindres. Si l'effet lubrifiant de l'eau de condensation ne suffit pas, on emploiera une quantité restreinte d'huile minérale. De même, on ne devra employer ni graisse, ni huile pour la confection des joints de tuyautage d'eau ou de vapeur. La même interdiction devra s'appliquer aux presse-étoupes.

Procédé nouveau. — Un nouveau procédé a fait son apparition depuis la guerre. Il consiste à employer de la graine de lin, dans un appareil dû à un ancien Ingénieur de la Marine Russe, M. Kobseff. L'idée maîtresse qui paraît avoir guidé l'inventeur a été de chercher à extraire les mucilages que contient la graine de lin par macération dans la vapeur provenant de la chaudière où on veut les envoyer. Il en résulte que les matières colloïdales obtenues sont employées à mesure qu'elles sont extraites de la graine de lin.



Montage de l'appareil Filbrator sur une chaudière.

L'appareil dans lequel s'effectue cette macération a reçu le nom de Filtrator et il consiste essentiellement en un cylindre de fonte (fig. 1) muni d'ailettes destinées au refroidissement. La vapeur prise dans le coffre à vapeur pénètre dans le haut du cylindre. A l'intérieur du cylindre, est placé un panier de tôle, percé de petits trous. On y dépose d'abord de la graine de lin jusqu'aux 4/5 de la hauteur et on recouvre avec une petite couche de bicarbonate de soude pour faciliter le ramollissement des graines et les rendre plus perméables à la vapeur. Celle-ci arrive dans le cylindre, pénètre dans la graine de lin et se condense en se mélangeant intimement avec les mucilages. L'eau ainsi chargée est alors envoyée dans la chaudière par des tubes aboutissant au-dessous du niveau de l'eau.

Les premiers essais ont été faits dans la Marine en mai 1921 sur un bâtiment citerne à chaudière cylindrique. Pour corser l'essai, on fit le plein avec de l'eau de mer jusqu'au niveau normal. Le bâtiment pouvait se servir de l'eau de condensation pour l'alimentation de sa chaudière, mais toutes les pertes devaient être réparées à l'eau de mer. La charge de graine d'huile de lin était de 3 kg., celle de carbonate de soude de 30 gr. Le renouvellement avait lieu tous les deux jours. Quant aux extractions, on les avait réglées de la manière suivante : 1 extraction de surface les 4e et 12e jours, 1 extraction de fond les 8e et 15e jours, le bâtiment devant assurer son service normal durant quinze jours. Au bout de quinze jours, on ouvrit la chaudière; toutes les parties ont été trouvées en parfait état de propreté sans trace de dépôt salin ou de boue. Les conclusions tirées permettent d'affirmer que l'emploi de la graine de lin empêche non seulement la formation des dépôts dans la chaudière alimentée à l'eau de mer, mais que les dépôts anciens sont attaqués et se détachent peu à peu. De plus, lorsque la concentration de l'eau de mer dépasse plus de 3 1/2 au salinomètre, le mucilage extrait de la graine de lin maintient en dissolution tous les sels contenus dans l'eau de mer.

L'eau de mer n'a jamais été trouvée acide; l'huile reste dans les résidus des graines et ne pénètre pas dans la chaudière. Les mucilages doivent enrober les particules des sels qui se précipitent à chaud de manière à former des boues faciles à enlever sans crainte d'incrustations de tartre; leur action est donc purement mécanique. C'est en Angleterre qu'une Société s'est tout d'abord formée pour l'exploitation des brevets Kobseff. Evidemment, la question était de première importance pour la marine marchande anglaise. Elle avait comme conséquence une réduction sensible des frais généraux puisqu'il n'était plus besoin de prévoir des périodes d'immobilisation pour le piquage des dépôts incrustants. Au cours des nombreux essais qui furent effectués dans ce pays, on fit d'autres constatations fort intéressantes.

D'après ce qui nous avons dit plus haut, il faut attribuer les corrosions à plusieurs causes que nous rappelons brièvement :

1° Dégagement d'air dissous au contact des surfaces chaudes et action corrosive de l'oxygène;

2° Action galvanique;

3° Présence de l'acide chlorhydrique provenant de la décomposition du chlorure de magnésium;

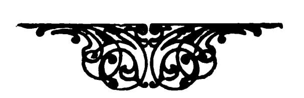
4° Présence d'acides gras.

Or, l'eau de mer est favorable aux effets galvaniques et elle contient du chlorure de magnésium en quantité notable. On pouvait donc craindre qu'elle activât le corrosion. On constata que ces craintes n'étaient pas fondées. Un navire navigua durant dix-sept mois en réparant exclusivement à l'eau de mer. Les chaudières furent trouvées dans un état de conservation très satisfaisant.

Une Société se forma alors en France pour racheter à la Société anglaise l'exploitation des brevets Kobseff, et de nombreux essais ont été faits dans la marine de commerce. On a constaté partout des résultats satisfaisants. Ce procédé est naturellement employé à terre dans les endroits où les eaux sont mauvaises. C'est ainsi qu'à Tunis, par exemple, la Compagnie des Tramways en a muni ses chaudières qui sont du type Babcock Wilocx.

Bien que ce procédé constitue une amélioration sérieuse de la situation, il n'en est pas moins vrai que le question des corrosions dans les chaudières n'est pas entièrement résolue et qu'elle fera encore l'objet de nombreuses discussions.

Francis Annay.

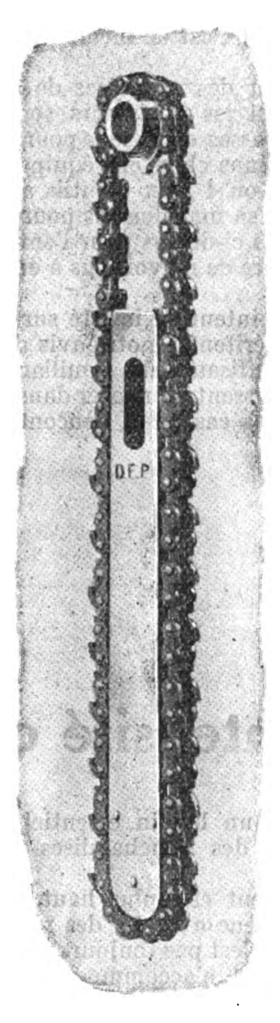


Le mortaisage par chaîne coupante appliqué aux travaux du bois en série

De tous les procédés modernes appliqués aux travaux du bois en série, le mortaisage par chaîne coupante est celui qui, à coup sûr, a conquis droit de cité chez les industriels poussés par la nécessité d'atteindre un haut rendement à des conditions économiques.

On a un peu décrié le mortaisage par chaîne, mais comme bien des méthodes nouvelles critiquées, ceux qui disaient s'en plaindre n'avaient sans doute pas eu la possibilité d'en apprécier les réels avantages.

Tout le monde connaît le principe du mortaisage par chaîne coupante (*voir la figure*).



Un pignon commandé par un arbre actionne une chaîne sans fin à mailles coupantes, guidée par une barre. A la partie inférieure de ce guide-barre se trouve un galet sur lequel roule la chaîne.

Le tout est solidaire et, pénétrant dans la pièce de bois à travailler, pratique en une seule passe des mortaises parfaitement équarries et définitivement terminées.

Revenant aux critiques auxquelles il est fait allusion ci-dessus, nous dirons qu'il faut, pour émettre une opinion fondée, ne pas se baser sur un exemple isolé et déduire de résultats imparfaits, obtenus dans un cas, qu'une méthode est sujette à caution.

L'expérience nous permet d'affirmer formellement que dans les travaux en série la supériorité du mortaisage par chaîne coupante est incontestable.

Comment en effet vouloir mettre en parallèle le rendement d'un outillage nécessitant, pour l'exécution des mortaises, le perçage de plusieurs trous successifs et ensuite l'équarissage au bédane, avec celui d'un outil faisant en une seule passe toutes les opérations ci-dessus?

Un esprit juste et logique ne peut hésiter un seul instant sur la réponse à faire.

Mais alors, direz-vous, pourquoi ne voit-on pas le mortaisage par chaîne généralisé et se substituer totalement au préhistorique mortaisage par mèche et bédane?

A cela nous répondrons que l'évolution est déjà considérable mais que l'ancien procédé, bien que lent, suffit encore à ceux qui n'effectuent pas de nombreuses mortaises et ne sont pas ainsi absolument tenus à un rendement intensif.

Et, cependant, combien d'ateliers, même de petite importance, méconnaissent leurs intérêts en n'étant pas pourvus d'une mortaiseuse à chaîne! — Ils attendent que leurs voisins plus perspicaces leur soufflent des commandes à plus bas prix et à meilleur bénéfice avant de se décider, peut-être trop tard, à venir au progrès qui s'offre à eux.

Pourquoi ces industriels tardent-ils tant à acquérir une telle machine?

Parce que peut-être ils n'ont pas eu jusqu'à présent l'attention attirée sur cette méthode.

Parce que surtout beaucoup d'entre eux ont entendu des propos peu favorables au mortaisage par chaîne et tenus par des gens insuffisamment pour ne pas dire mal documentés.

Nous connaissons bien les objections généralement formulées et nous voulons en faire justice.

I. — Prix élevé des mortaiseuses à chaîne

La plupart de ces machines sont automatiques et conséquemment d'un prix élevé.

Or, il est très rarement indispensable d'avoir une mortaiseuse automatique et il existe un modèle de mortaiseuse à chaîne coupante (*figure ci-contre*) a descente de l'outil par levier à main, dont la capacité (depuis 5 jusqu'à 25 m/m d'épaisseur de mortaises en une seule passe) est aussi forte que celle des machines automatiques et le rendement sensiblement équivalent.

Ce modèle fabriqué par une maison française, présente le gros avantage d'être fort simple et bien rigide en raison d'une assise rationnelle, d'un porte-à-faux très limité de l'arbre porte-pignon et d'un guidage parfait du chariot de descente.

N'oublions pas que le succès du mortaisage par chaîne est intimement lié à l'absence de toute vibration de la machine en fonctionnement, faute de quoi les mortaises ne seraient pas rigoureusement régulières.

Or, la mortaiseuse ci-dessus dont tous les roulements sont sur billes est parfaitement stable et nous l'avons vue effectuer les plus petites mortaises (les plus difficiles) comme les plus grosses, sans que la moindre critique puisse lui être adressée.

La manœuvre du levier à main équilibré par un contrepoids est très douce.

La mortaiseuse comporte une table réglable dans les trois sens : en hauteur, en longueur et en travers.

Elle présente la particularité, infiniment appréciée, de ceux qui l'emploient, d'avoir une commande de l'outil obtenue *par courroie*, ce qui exclut tout engrenage ou friction, et partant, toutes les causes d'ennuis résultant de ces deux derniers modes de commande (rupture de dents de pignons, coincements, patinage des cuirs de friction, etc.).

Enfin, avantage auquel nous sommes tous sensibles, son prix des plus abordables puisqu'il est presque comparable à celui d'une bonne mortaiseuse ordinaire à mèche et bédane, la fait échapper au reproche d'être trop chère, reproche malheu-

reusement justifié en ce qui concerne les autres modèles sur le marché.

II. — Entretien onéreux de l'outillage

Cette question a rebuté bien des industriels mal renseignés, ou ayant eu sous les yeux des exemples particulièrement défavorables.

Il est vrai que les chaînes, guides et pignons sont d'un prix assez élevé, mais le remplacement de ces outils n'est pas du tout fréquent, si l'on veut bien observer et suivre les quelques règles fondamentales ci-après :

a) — La chaîne ne doit jamais être trop tendue sur son guide, car il en résulte un effort anormal, se traduisant par une forte traction sur le galet du guide, entraînant en peu de temps du jeu ; puis ce dernier s'accentuant, la chaîne vient frotter contre le flasque, d'où échappement, grippage et mise hors service de la chaîne et du guide.

Une chaîne montée normalement doit pouvoir être écartée facilement de plusieurs millimètres des côtés du guide.

b) — La chaîne doit être lubrifiée dans un bain de suif qui pénètre dans ses différentes articulations. Les parties du guide sur lesquelles frotte la chaîne doivent être légèrement huilées.

c) — L'affutage des maillons de chaîne doit être effectué en respectant bien les angles de coupe. Pour cette opération très importante et d'où dépend la durée des chaînes, nous ne saurions trop recommander l'emploi d'une affuteuse spécialement prévue à cet effet.

Il est un modèle construit par les Usines Renold, de Manchester, qui représente à nos yeux le critérium en matière d'affutage des mailles coupantes.

d) — Enfin, il est possible de trouver aux usines Renold ci-dessus nommées des pièces de rechange pour chaînes et guides fabriqués par ces usines, spécialistes jouissant d'une renommée mondiale que nous nous permettrons de reconnaître comme vraiment justifiée.

Cette possibilité permet aux usagers de réparer eux-mêmes, à bon compte, leurs chaînes et guides, et d'en prolonger ainsi notablement la durée.

Nous osons croire que les arguments ci-dessus atténuent singulièrement, pour ne pas dire qu'ils détruisent, la légende de l'entretien onéreux de l'outillage dans le mortaisage par chaîne.

III. — Fond arrondi des mortaises non débouchées

La rotation de la chaîne suivant un rayon déterminé laisse au fond des mortaises non débouchées un léger arrondi que n'ont pas manqué d'exploiter les adversaires du mortaisage par chaîne.

Mais tous ceux qui l'utilisent ont bien facilement remédié à ce petit inconvénient en diminuant légèrement la longueur de leurs tenons, ou en mouchetant tout simplement ces derniers.

Nous n'avons jamais eu connaissance que de tels assemblages se soient montrés, à l'usage, inférieurs aux autres.

Il est inutile de dire que les mortaises débouchées sont exécutées dans la perfection et avec une rapidité inouïe.

IV. — Changement des chaînes, guides et pignons suivant les dimensions de mortaises à obtenir

D'une façon générale les travaux de série portent sur 3 ou 4 dimensions de mortaises tout au plus.

Or, si nous nous référons au catalogue des usines Renold, de Manchester, nous remarquons que les chaînes de dimensions normales pour mortaises de 8 et 9 m/m 5 d'épaisseur utilisent les mêmes guides ; il en est de même pour les chaînes de 12,5 et 14 m/m.

D'autre part, pour des mortaises de grande largeur il est toujours possible, si les épaisseurs sont analogues, de les effectuer en deux passes et même, pour les très grandes largeurs, de charioter sans changer l'équipement de la machine.

Enfin, une fois 3 ou 4 jeux d'outils achetés, un industriel peut considérer que sa machine est pourvue et, s'il veut bien suivre les indications ci-dessus pour l'entretien de ses chaînes et guides, il est assuré de n'avoir pas à en effectuer le changement de sitôt.

Nous avons avec intention insisté sur les points énumérés plus haut, car ils méritent à notre avis d'être mis en lumière pour ceux qui, insuffisamment familiarisés avec le mortaisage par chaîne, se laissent influencer dans un sens défavorable, ce qui dans bien des cas va à l'encontre de leurs intérêts.

S. R.

Un nouveau système de distribution à courant continu à intensité constante

Le procédé ordinaire de conduite des treuils, guindeaux et moteurs de barre des bâtiments de commerce utilise la vapeur. Personne n'ignore que ce système est très coûteux. Tous ces moteurs sont en effet situés sur le pont, de sorte que le tuyautage de vapeur est d'une grande longueur, ce qui facilite les condensations, fuites par les joints, etc.

A la mer, le navire fatigue par mauvais temps, ce qui fait travailler le tuyautage soumis à des vibrations et des efforts constants. La circulation de vapeur dans des conduits placés au-dessus du pont supérieur ne peut guère être envisagée, car souvent les marchandises des entreponts pourraient en souffrir. Ce moyen réduirait cependant les condensations.

On se demande souvent pourquoi on n'a pas songé plus tôt à l'emploi de l'électricité, procédé commode qui élimine d'un seul coup les inconvénients dont il vient d'être question plus haut. La raison est bien simple : le moteur électrique demande à être protégé par des fusibles. En cas de surcharge, le fusible fond et l'enroulement est intact, mais ceci a l'inconvénient d'être peu pratique pour un treuil à marchandises, par exemple. Quiconque a vu charger ou décharger un navire sait que le moteur à vapeur, organe essentiellement robuste, cale lorsque l'effort résistant est trop grand et reste sans se plaindre autant de temps que l'on veut à l'arrêt sous couple maximum avec une charge au bout du palan. Cette propriété précieuse répond à un besoin essentiel puisque la rapidité de la manipulation des marchandises ne s'obtient qu'à ce prix.

Outre l'inconvénient cité plus haut, le moteur électrique en a d'autres. Il amène avec lui des résistances qui existent une étanchéité qu'il n'est pas toujours possible de leur garantir à la mer. Enfin, il ne s'accommode pas de la brutalité de manœuvre du moteur à vapeur qui permet de faire conduire celui-ci par n'importe qui.

On vient d'expérimenter très heureusement en Angleterre un nouveau procédé, dû à M. Austin, qui a l'avantage de jouir de toute la souplesse de la distribution à vapeur sans entraîner avec lui les inconvénients des moteurs électriques ordinaires.

Ce système est une distribution à intensité constante. Ce n'est pas une réédition du procédé Thury qui exige des décalages de balais. On pourrait qualifier le nouveau procédé de « Ward Léonard automatique ».

Le générateur à intensité constante consiste en un induit A (fig. 1) excité par des inducteurs à excitation séparée B. Une excitatrice E est montée en bout d'arbre et son seul but est de fournir le courant aux bobines B. L'agencement des inducteurs de cette excitatrice mérite une certaine attention pour bien se rendre compte de son fonctionnement. Toute-

fois, lorsqu'on aura bien saisi le mode d'enroulement des inducteurs, le système Austin n'aura plus de secrets pour personne.

Il y a deux paires de pôles : P, P sont les pôles principaux, P_1, P_1 les pôles auxiliaires. Il y a en outre deux paires de balais : b, b sont les balais principaux, b , b , les balais auxiliaires. Les enroulements des pôles principaux sont parcourus par le courant principal de la génératrice A. Quant aux pôles auxiliaires ils comportent trois enroulements :

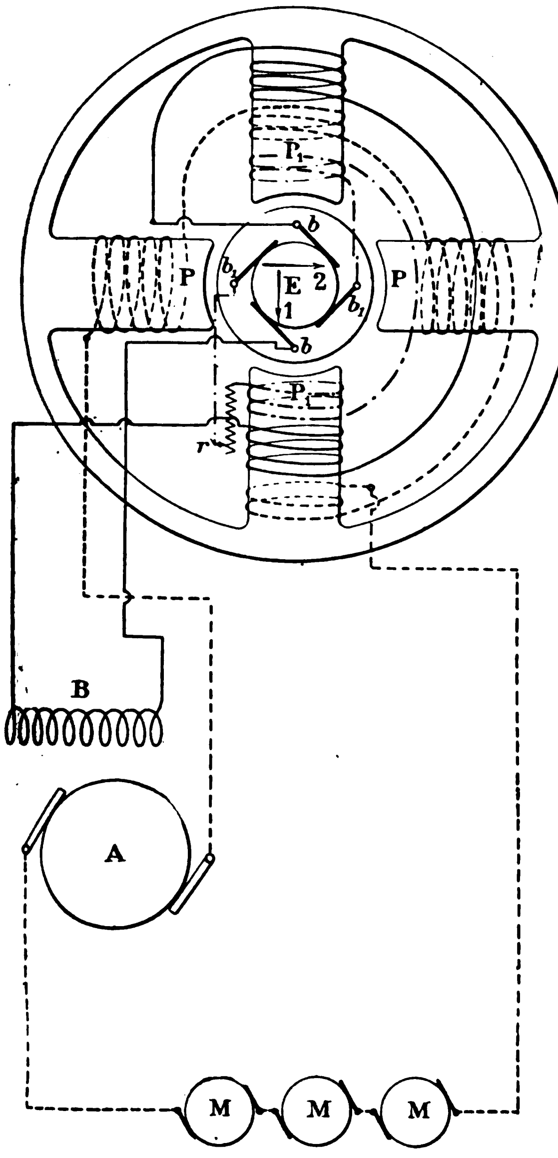


Fig. 1. — Disposition schématique de la distribution à intensité constante système Austin.

A, induit de la génératrice; B, inducteur de la génératrice recevant le courant de l'excitatrice E montée sur le même arbre que la génératrice; P. P, pôles principaux; P_1. P_1, pôles auxiliaires parcourus par trois enroulements : l'enroulement « d'excitation » alimenté par *b*, *b*, balais auxiliaires; l'enroulement de « compensation » en série avec B alimenté par les balais principaux b_1. b_1, l'enroulement de « stabilisation » parcouru par le courant principal de la génératrice : M, M, moteurs en série sur la ligne.

Pour la clarté des schémas l'enroulement de « stabilisation » a été figuré comme s'il embrassait les pôles auxiliaires tout entiers alors qu'il est enroulé spécialement autour des deux moitiés.

a) Un enroulement « d'excitation » alimenté par les balais auxiliaires b, b.

b) Un enroulement de « compensation » qui est en série avec les bobines B de champ de la génératrice et qui est alimenté par les balais principaux b, b.

c) Un enroulement de « stabilisation » qui est parcouru par le courant principal de la génératrice.

En outre, les pôles auxilaires sont séparés en deux parties (fig. 2). Les enroulements des paragraphes *a* et *b* embrassent les deux parties et leur sens est tel que les champs qu'ils produisent s'ajoutent. Au contraire, l'enroulement de « stabilisation » est enroulé d'une part, sur une partie des pôles de façon à renforcer les champs précédents, d'autre part, sur l'autre partie de façon à contrarier l'action précédente.

Entre les deux parties des pôles auxiliaires, on a intercalé une matière non magnétique de façon à bien séparer leurs champs respectifs.

D'après ce qui précède, le fonctionnement est le suivant : on peut dire que les courants des paires de balais principaux et auxiliaires produisent respectivement dans l'induit des champs dirigés dans le sens de la ligne qui les joint. (flèches 1 et 2). Le champ dirigé suivant la flèche 1 s'opposera directement à celui qui est produit par l'enroulement « d'excitation » sur les pôles auxiliaires, tandis que celui qui est dirigé dans le sens de la flèche 2 s'opposera au champ dù aux pôles principaux (conséquences de la loi de Lenz). L'effet d'affaiblissement dirigé dans le sens de la flèche 1 sera combattu

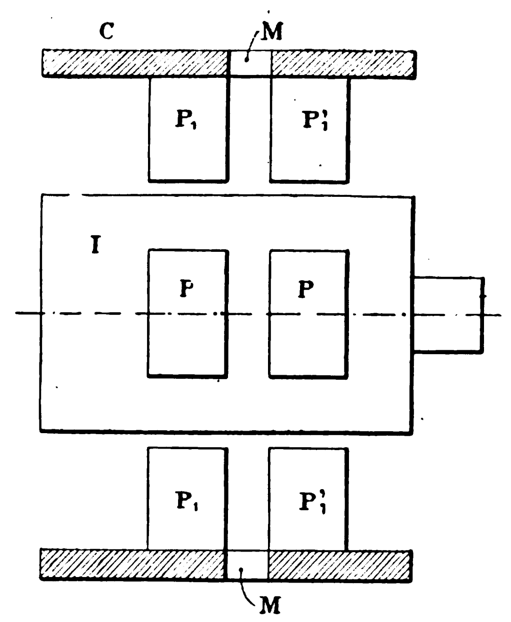


Fig. 2. — Disposition schématique de l'excitatrice.

I, induit de l'excitatrice; C, carcasse portant les inducteurs de l'excitatrice; P_1, P_1', moitiés des pôles auxiliaires de l'excitatrice séparés par une matière non magnétique M; P, P, pôles principaux.

par l'enroulement de « compensation » qui, on se le rappelle, a été disposé de façon à renforcer le champ « d'excitation ».

D'autre part, l'enroulement de « stabilisation » étant divisé en deux parties, une moitié de pôle sera très fortement magnétisée pendant que l'autre sera presque neutralisée. Par conséquent, la première partie est pratiquement insensible aux variations de courant, alors que la seconde est au contraire d'une sensibilité extrême, puisque la perméabilité est très élevée.

Il s'ensuit que si le courant de la ligne est tel que le champ des pôles principaux équilibre presque celui de l'induit, qui est produit par le courant des balais auxiliaires, il n'y aura pour ainsi dire pas de flux dans les pôles principaux. Dès que le courant diminue, il y a immédiatement un effet en cascade qui se traduit ainsi : le champ de réaction de l'induit dirigé dans le sens des balais auxiliaires devient supérieur à celui dû aux pôles principaux de l'excitatrice; le champ de l'enroulement de stabilisation est réduit et le courant des balais auxiliaires croît. Enfin, par suite de l'accroissement de ce courant et de l'accroissement correspondant du champ des pôles auxiliaires, le courant des balais auxiliaires s'accroît de nouveau.

Les effets dont il est question ci-dessus sont naturellement extrêmement rapides. Si le courant de ligne croissait, les effets seraient inverses. En pratique, le courant reste absolument constant dans la ligne sur laquelle sont branchés tous les moteurs d'utilisation M.

F. C.

Ingénieur E. S. E.

Renseignements et Informations

France et Colonies

La campagne sucrière française de 1924-1925

Le *Journal des fabricants de sucre* du 19 septembre a publié les chiffres essentiels relatifs à la campagne 1er septembre 1924-31 août 1925. Ces chiffres font apparaître une augmentation considérable de la production de sucre raffiné, qui dépasse de 70 % celle de l'année précédente. De 1924 à 1925 la production est passée en effet de 446.773 à 750.280 t.

Notons encore qu'au cours de la campagne 1924-25, 107 fabriques ont été en activité, au lieu de 95 au cours de la campagne précédente. Le volume des jus déféqués a représenté 71.809.068 hl. au lieu de 45.691.865 ; la densité moyenne étant de 5°66 au lieu de 5°43. Le total des charges en raffiné a atteint 867.308.867 kg., celui des décharges 851.516.655 kg. au lieu de 548.228.710 et 542.349.721 kg.

Au total, la campagne 1924-25 a différé sensiblement de la précédente. L'augmentation de la production a eu pour corollaire une diminution sérieuse des importations ; le chiffre des exportations s'est accru par ailleurs de près de 40.000 tonnes.

La situation financière et économique

Le communiqué mensuel du ministère des Finances donne les renseignements suivants. Le Trésor a amélioré sa situation depuis le 31 juillet : la caisse est passée de 1.625 millions à 2.478 millions, soit une augmentation de 843 millions. La dette publique s'est accrue de 121 millions durant le mois d'août, surtout à cause de versements de la caisse des Dépôts et consignations a son compte courant avec le Trésor.

Les recettes du 1er juillet au 31 août dépassent les prévisions de 270 millions et sont en augmentation de 187 millions par rapport à la période correspondante de 1924. Durant ces deux mêmes mois les recettes ont dépassé les dépenses de 146 millions contre un déficit de 140 millions en 1924.

La circulation fiduciaire était au 31 août 1925 de 21.531 millions, en augmentation de 156 millions par rapport au 31 juillet. Cette augmentation est due surtout à la circulation pour le compte du commerce qui est passée de 8.583 à 8.763 millions.

Les sociétés par actions ont absorbé en août 320 millions contre 518 en août 1924.

Les exportations durant les 7 premiers mois de 1925 montèrent à 9.961 millions en augmentation de 2.435 sur les exportations de la même période en 1924. Les importations furent de 16.275 millions, en augmentation de 5.362 millions. L'excédent des importations sur les exportations atteint ainsi pour les 7 premiers mois de 1925 6.315 millions contre 3.388 millions.

Le crédit des déposants dans les Caisses d'épargne atteignait le 31 juillet 12 milliards 660 millions. Les dépôts dans les principales banques régionales étaient le 31 juillet de 3.820 millions.

Au 31 juillet on comptait 79.526 chômeurs, soit 3.994 de moins qu'au 31 juin.

Le mouvement de la navigation intérieure pendant le 2e trimestre de 1925

Le *Journal officiel* du 6 octobre a publié la statistique trimestrielle du mouvement de la navigation sur les rivières et canaux de France pendant le 2e trimestre de 1925.

Le tonnage des embarquements effectués pendant cette période a été de 9.586.187 tonnes, soit à 8.611 tonnes près le même que celui du 2e trimestre de 1924 (9.594.798 tonnes) ; par contre il est supérieur de 1.123.142 tonnes ou de 13,10 à celui du 1er trimestre de 1924, ce qui est normal, après le fléchissement du trafic de batellerie enchaîné généralement pendant les trois premiers mois de l'année par le ralentissement des transactions commerciales et les conditions atmosphériques défavorables. Pour l'ensemble du 1er semestre, le tonnage des embarquements s'élève à 18.049.232 t.,

Revue des Livres



Machines-outils pour le travail des métaux (Cours supérieur), par G. Roure, Ingénieur des Arts et Manufactures, bibliothèque de l'enseignement technique et professionnel. 1 vol. in-16 de 356 pages, avec 130 figures dans le texte. Prix : 15 fr. Gaston Doin, éditeurs.

Cet ouvrage étudie les machines-outils spéciales pour le travail des métaux. Il complète un autre ouvrage du même auteur, encore sous presse, qui traite des machines d'usage général. L'auteur ne se borne pas à décrire des machines, il analyse les conditions d'emploi, étudie les méthodes de travail et les compare entre elles pour déterminer le champ d'application de chacune. Il examine successivement les tours à décolleter, les machines à fileter, les fraiseuses spéciales, les machines à tailler les engrenages, les machines à rectifier, affûter, polir, etc., les machines travaillant par compression du métal, les machines à mandriner, etc.

Indispensable pour compléter la formation professionnelle de l'apprenti, ce livre sera aussi lu avec plaisir et avec fruit par tous les techniciens de la mécanique.

La Sidérurgie, par C. Deruile, Ingénieur A. M. 1 volume in-16 de 360 pages, avec figures dans le texte, bibliothèque sociale des métiers. Prix : 10 fr. Gaston Doin, éditeurs.

Cet ouvrage n'est pas un traité technique destiné à des spécialistes. Il a pour but de faire connaître au public des notions exactes sur une des branches les plus importantes de l'industrie nationale.

Il donne un historique sommaire, mais précis, de la profession et étudie l'organisation des entreprises, les rapports des employeurs avec les employés, la question de l'apprentissage, les revendications ouvrières et les améliorations désirables et possibles.

Il sera lu par tous ceux qui s'intéressent à la vie et au développement industriels du pays.

Manuel du Breveté Mécanicien, nouvelle édition. Notions théoriques sur le moteur. 1 vol. 352 pages. Prix : 12 fr. Ch. Lavauzelle, éditeur.

Une nouvelle édition revue et considérablement augmentée du *Manuel du breveté mécanicien* cours de théorie du moteur vient de paraître à la librairie militaire Henri Charles Lavauzelle et Cie.

Comme la précédente, cette nouvelle édition concrétise, en un langage simple et précis, toutes les notions théoriques et pratiques se rattachant au fonctionnement du moteur à explosion et aux machines thermiques en général, mais elle apporte à la précédente édition de nombreuses modifications et améliorations.

La question carburation a été remaniée et mise au point. Des chapitres spéciaux sont réservés à l'étude des moteurs Diésel et semi-Diésel ainsi qu'aux moteurs à deux temps et à la recherche des pannes du moteur.

Par une heureuse innovation, toutes les explications concernant la recherche méthodique des pannes sont résumées et concrétisées en des tableaux synoptiques.

Des planches en couleur illustrent le texte.

Rappelons que cet ouvrage qui forme le 1er volume de la série du *Manuel du breveté mécanicien* est complété par un cours de *théorie élémentaire de l'avion* et par un cours de technologie.

Ces trois ouvrages ont été adoptés officiellement par le Ministère de la guerre et honorés de la part de ce ministère et du Sous-Secrétaire à l'instruction publique d'une importante souscription.

Nettoyage, détachage, dégraissage, blanchissage, blanchiment, par Herçay, ingénieur-chimiste (*Nouvelle Collection des Recueils de Recettes Rationnelles*). 2e édition refondue. In-16 br. de 308 pages et 1 pl. hors texte. — Prix : 18 fr. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

Non seulement les teinturiers-nettoyeurs ainsi que le spécialiste du blanchissage et du blanchiment auront avantage à consulter souvent cette collection de documents, mais toutes les ménagères, tous les collectionneurs devront posséder ce recueil de recettes choisies judicieusement accompagnées de commentaires critiques. On y trouve en effet, avec la façon de faire disparaître toutes les taches de toute nature sur le linge et les vêtements, les modes opératoires applicables au traitement des papiers et estampes, des meubles et parquets, des pierres et marbres, de tout enfin ce qui peut être taché ou sali, partant nettoyé.

Toutes les recettes sont précédées d'indications générales pour l'application rationnelle, la façon de remédier aux insuccès, et leur ensemble est suivi d'un commode index alphabétique où nous avons relevé à peu près quatre cents mentions. Signalons enfin le précieux hors-texte constituant en quelque sorte la « table de Pythagore » du détacheur, où l'on voit, enregistré photographiquement, comment chaque détachant usuel agit sur chaque tache. Et notons que cette réédition, sans être plus volumineuse que l'ouvrage primitif, comporte l'addition de très nombreuses recettes.

Manuel de l'Opticien fabricant, marchand et réparateur, par L. Verleye. In-16 broché de 239 pages avec 29 planches : 12 fr. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

Pour établir un manuel il faut non seulement connaître le sujet à traiter dans toutes ses parties, mais il faut élaguer cet arbre touffu, tailler, éclaircir, ramener telle branche au jour : faire en un mot, d'un sujet sauvage un sujet portant des fruits faciles à cueillir.

C'est certainement guidé par ces principes que l'auteur du *Manuel de l'Opticien marchand et réparateur* a travaillé, car chaque partie de cet ouvrage traite un point en lui donnant l'importance qu'il mérite pratiquement sans aller au delà.

Ainsi ce livre est commode à consulter ; il dit ce qu'il doit dire, comme il faut le dire, et sans perdre dans des considérations théoriques un temps que des commerçants et des ouvriers ne tiennent pas à leur consacrer.

Le Manuel de l'Opticien marchand et réparateur vous renseignera sur l'optique physique et médicale, sur l'examen de la vue, sur les raisons de l'adoption des instruments d'optique, sur le choix à faire des verres et des montures. Il vous donnera tous les détails sur la fabrication et la réparation des montures en toutes matières. Il vous renseignera sur les instruments vendus accessoirement par les opticiens : appareils photographiques, de prévision du temps, le pesage des liquides. C'est un livre clair et dont de nombreux dessins explicatifs rendent la lecture attrayante et facile.

Formules et tables numériques relatives aux fonctions circulaires, hyperboliques et elliptiques, par L. Potin. — Un volume in-8 de lx-862 pages, avec figures ; 1925. *Relié* : 260 fr. Douin et Gauthier-Villars, éditeurs.

Malgré tous les avantages que présente l'emploi des fonctions hyperboliques et elliptiques, et contrairement à ce qui se passe à l'Etranger, leur usage ne s'est pas répandu en France, faute sans doute de tables numériques suffisantes pour permettre leur utilisation dans la pratique.

Le présent ouvrage comble cette lacune. Il donne les tables complètes de ces deux types de fonctions, et les accompagne d'un Recueil étendu de formules.

Les liens qui existent entre ces premières fonctions et les fonctions circulaires, ont naturellement incité à ne pas les séparer. On trouvera donc également dans ce même volume, les tables des fonctions circulaires, où l'argument est exprimé en radiants, en grades et en degrés, et auxquelles sont jointes un nombre considérable de formules, ainsi que celles relatives à la réduction des triangles rectilignes et sphériques des équations du 2e et 3e degré.

Enfin, des tables importantes permettent la conversion réciproque des angles exprimés dans les diverses unités en usage : radiants, grades, degrés, millièmes 1 /6400, Heures.

L'ouvrage se présente ainsi comme un outil de travail intéressant aussi bien le mathématicien, le physicien, l'étudiant, l'élève des grandes Ecoles techniques et l'ingénieur.

L'électricité à l'usine (Etudes pratiques), par M. J. P., ingénieur I. E. G. — Prix : 7 fr. 50. Editions du journal *L'Usine*.

Cet ouvrage groupe les études parues il y a quelques mois dans *L'Usine*, sous la signature de M. P. J., ingénieur très compétent. Elles ont un caractère essentiellement pratique et industriel. L'auteur ne se place pas du tout au point de vue de l'électricien qui vend ou construit le matériel électrique, comme cela est fait d'habitude dans les très nombreux ouvrages déjà parus sur l'électricité industrielle, mais au point de vue des personnes : ingénieurs des ateliers, contremaîtres, chefs de service d'entretien ou ouvriers divers, qui, dans une usine, se trouvent avoir à manier le matériel électrique, soit pour le mettre en marche ou l'arrêter, soit pour le monter sur des appareils ou machines, soit pour faire une installation neuve ou des modifications d'installations électriques. Par suite, cette étude ne comprend aucune notion théorique, ou qui ne soit déjà connue des catégories de lecteurs auxquelles nous nous adressons, ou qu'ils ne peuvent obtenir aisément dans n'importe lequel des ouvrages déjà parus en si grande abondance sur l'électricité. Par contre, on trouvera certaines indications d'ordre exclusivement pratique qui peuvent sembler élémentaires à certains, mais que l'auteur a cru néanmoins devoir reproduire, afin que son travail représente un tout complet dans lequel même une personne non-spécialiste puisse trouver absolument toutes les informations qui peuvent lui être nécessaires dans la pratique.

Ainsi rédigées, ces études forment une documentation qui n'existait pas encore, et qui sera, nous en sommes certains, très appréciée des praticiens de l'industrie.

Distillation du bois, par G. Dupont, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Encyclopédie Léauté. — Un volume in-8 de 309 pages, avec 52 figures ; 1924 : 25 fr. Gauthier-Villars et Masson, éditeurs.

Les produits fournis par la distillation du bois prennent de jour en jour une importance industrielle croissante. L'acide acétique et l'alcool

Renseignements et Informations **(Suite).**

en augmentation de 588.724 tonnes ou de 3,36 % sur celui du 1er semestre de 1924.

Le mouvement des ports maritimes français en août

Le nombre des navires entrés dans les ports maritimes français en août accuse une nouvelle diminution par rapport au mois précédent : 4.046 contre 4.089 en juillet (et 4.130 en juin). Ils ont débarqué 2.247.300 tonnes de toutes marchandises, dont 1.013.600 tonnes de charbon ; les chiffres correspondants pour juillet étaient respectivement 2.486.100 et 1.153.100 tonnes.

Le tonnage des marchandises embarquées a diminué lui aussi et est même tombé au-dessous du chiffre de juin : 804.700 tonnes en août contre 845.400 en juillet (et 816.100 en juin).

Pour les huit premiers mois de l'année courante, comparés à ceux de 1924, l'exportation accuse un léger accroissement de 42.400 tonnes, mais l'importation a diminué de 3.909.200 tonnes, dont 2.389.000 tonnes de charbon.

Le commerce des produits textiles en France pendant le second trimestre de 1925

La situation des industries textiles, en ce qui concerne le commerce d'exportation, au cours du second trimestre de l'année 1925, ne paraît pas, d'une manière très générale, avoir été particulièrement favorable. La diminution très sensible des importations de matières premières correspond à un ralentissement des ventes de produits fabriqués, du moins pour les deux branches principales de la laine et du coton.

A voir les chiffres d'un peu plus près, on relève que, pour toutes les catégories de matières premières, les importations sont en régression parfois sensible sur les chiffres du trimestre précédent. Une seule exception est à noter pour le chanvre (et la ramie), mais le premier a été encore au-dessous des chiffres du trimestre correspondant de 1924. Toutefois, il faut noter que pour le coton, les gros achats du premier trimestre ont sans doute été la cause du ralentissement constaté dans les approvisionnements. Les chiffres d'avril-juin 1925 restent en effet au-dessus des chiffres d'avril-juin 1924. Ni pour la laine, ni pour la soie, ni pour le lin, la même constation n'est possible.

Les importations de produits fabriqués, fils et tissus sont également en diminution, sauf exception pour les fils et tissus de jute, les ficelles et cordages, les tissus de coton, de soie, les feutres et chapeaux de feutres et autres. Pour les autres catégories, fils et tissus de lin et de chanvre, fils et tissus de laine, fils de soie et bourre de soie, on relève une régression.

Les exportations de matières premières se maintiennent à un taux à peine inférieur à celui du trimestre précédent pour les laines et soies, par contre, il y a augmentation de 75 % pour le coton, mais diminution de plus de 50 % pour le lin et de plus du tiers pour le chanvre.

En ce qui concerne les produits fabriqués l'augmentation est assez générale pour les fils (exception faite pour les fils de laine et fils d'alpaga et de poils). Cependant les exportations de fils de coton restent inférieures de 40 % aux chiffres du trimestre correspondant de 1924. Mais pour les tissus, on n'enregistre d'augmentation que pour les étoffes de lin, chanvre ramie, de jute et de phormium tenax, d'alpaga et de poils, des chapeaux de toutes catégories et surtout les tissus de soie et de bourre de soie, où la progression atteint 33 %. Par contre, les exportations de tissus de coton reculent de 19.000 q. m. sur le trimestre précédent (près de 15 %) et de 57.000 q. m. sur le trimestre correspondant de l'année précédente (plus de 33 %), et les exportations de tissus de laine sont en diminution de 21.000 q. m. sur celles du trimestre précédent (plus de 20 %) et de 50.000 q. m. sur celles du trimestre correspondant de 1924 (plus de 45 %). On ne peut donc pas dire que le mouvement des affaires avec l'étranger ait été favorable pour ces deux catégories au moins qui comptent parmi les plus importantes de l'industrie textile française.

La question de l'aménagement du Rhône

A la séance dernière du Conseil général du Rhône, le président a communiqué une lettre de M. Perrier, sénateur de l'Isère, président de la commission interdépartementale de l'aménagement du Rhône.

Voici les passages essentiels de ce document :

méthylique voient, en effet, leurs usages se développer grâce à la découverte, fréquente par les chimistes, de dérivés nouveaux soit dans le domaine des parfums synthétiques, soit dans celui des plastiques. D'autre part, l'industrie demande de plus en plus aux goudrons de bois de conifères des succédanés des produits résineux dont le besoin augmente journellement.

Actuellement, l'usine de carbonisation de bois, telle qu'elle était conçue autrefois, ne peut plus exister, le bois et la main-d'œuvre sont trop onéreux pour cela et la concurrence trop grande. Aujourd'hui, la distillation du bois constitue une industrie chimique des plus délicates qui a besoin, pour prospérer, de toute la science d'un ingénieur bien averti des choses chimiques.

Divers ouvrages traitent de la distillation du bois, dans les diverses langues ; mais, ou bien ils sont trop anciens et ne mettent pas le lecteur au courant des appareils utilisés actuellement, ou bien ils ne traitent qu'à peine cette question si importante de la transformation des matières premières. On ne saurait adresser de pareils reproches au présent ouvrage. Ce livre traite de la distillation du bois proprement dite, et, dans une première partie, donne des vues schématiques des appareils les plus modernes et indique les méthodes perfectionnées employées dans cette industrie.

Dans la deuxième partie, soit à peu près la moitié du volume, l'auteur décrit les principales applications des produits de distillation du bois. Enfin une rapide description des méthodes analytiques les plus généralement employées termine le volume.

Cet ouvrage sera d'une grande utilité aux jeunes ingénieurs qui veulent prendre contact avec une industrie d'avenir ; il rendra service, d'autre part, aux chefs d'industrie en leur fournissant des données scientifiques ou en leur suggérant des idées nouvelles.

Conserves alimentaires, par H. Rousset, ingénieur-chimiste (Nouvelle Collection des Recueils de Recettes Rationnelles). 1 vol. in-16 broché de 253 pages avec 62 fig. : 13 fr. 50. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

Des ouvrages consacrés à la conserve alimentaire, les uns sont inspirés de bons principes scientifiques, mais ils ne s'adressent guère qu'à l'industriel ; les autres sont faits pour les ménagères et pour l'amateur, mais ils manquent, hélas, trop souvent de valeur au point de vue technique. Le volume que M. Rousset vient de publier dans la collection des *Recettes Rationnelles* comble fort heureusement une lacune, car si les formules qu'il donne sont presque toutes applicables en petit, elles sont toujours inspirées des enseignements de la science.

Les méthodes dérivées du procédé d'Appert n'occupent qu'une partie de l'ouvrage : on y trouve les plus intéressants renseignements sur les recettes de conservation de viandes par boucanage et enrobage, des œufs par toutes sortes de traitements, des fruits et légumes par dessiccation sur le fourneau de cuisine... Notons en particulier la reproduction des « recettes de guerre », élaborées en 1917 par les officiels services agricoles américains, pour qu'aucun produit du jardin ne soit jamais perdu. Tout cela copieusement illustré de croquis très bien faits, classé méthodiquement, expliqué clairement, répertorié commodément en index alphabétique.

Lignes électriques aériennes à haute tension, par Jules C. Brull. 1 vol. in-16 br. de 66 pages avec nombreux tableaux : 5 fr. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

Ce petit ouvrage traite du calcul des lignes électriques aériennes au point de vue mécanique : calcul des flèches et tension des conducteurs, application aux pylones, emploi des poteaux bois comme supports de lignes. Les exemples numériques qu'il contient rendront service à tous ceux, nombreux aujourd'hui, qui ont à établir des projets de lignes aériennes.

Théorie générale et formulaire pratique du Ciment armé, par Charles Amar, Ingénieur des Constructions civiles, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. — Volume in-8 (25 × 16) de 179 pages avec nombreuses figures et planches ; 1926 : 40 fr. Gauthier et Villars, éditeurs.

Sous le titre « Théorie générale et Formulaire pratique du ciment armé », l'ouvrage de M. Amar traite d'une branche des plus intéressantes de la construction moderne et dont les applications se développent sans cesse.

La théorie élémentaire du ciment armé, basée sur la résistance des matériaux et le règlement français de 1906 sur le béton armé, y est exposée d'une façon aussi claire et concise que possible.

L'auteur s'est attaché, dans cet ouvrage, à dégager succinctement l'ensemble des connaissances directrices indispensables à la bonne conception des ouvrages de béton armé.

Dans cet exposé essentiellement pratique, le lecteur pourra puiser rapidement et facilement tous renseignements utiles de calcul et d'exécution pour la confection rationnelle des projets. Les différents chapitres ont été disposés dans ce but.

L'auteur s'est aussi efforcé de réduire au minimum le nombre d'abaques, barèmes et formules souvent considérable dont il est fait emploi dans les bureaux d'études. Il a fait un choix judicieux parmi les nombreux procédés de calcul en usage chez les constructeurs.

Enfin il s'est attaché à ce que les formules et méthodes préconisées conduisent à la plus grande économie dans la construction tout en sauvegardant la sécurité des ouvrages.

Le chapitre relatif au formulaire du ciment armé est particulièrement intéressant et contient tous éléments de calcul permettant l'étude rapide de n'importe quel projet de béton armé.

Le livret du fourreur, par Ch. Kretzschmar Coll. — *Le livret du Métier*, 1 vol. 13 × 17 de 120 pages. Librairie de l'Enseignement technique.

Ce petit livre contient un excellent aperçu du métier de fourreur qui a pris dans les industries vestimentaires modernes une si grande importance. Après avoir étudié les aptitudes physiques, morales et intellectuelles nécessaires au métier de fourreur, les avantages et les inconvénients de cette profession, l'auteur étudie toutes les différentes sortes de fourrures des animaux domestiques et sauvages et donne de précieux renseignements sur leur préparation et leur entretien.

Le livret de la repasseuse, technologie, hygiène, par Mlle Vermillet. Collection *Le Livret du Métier*. — 1 vol. 13 × 17 de 65 pages. Librairie de l'Enseignement technique.

Cet ouvrage sera précieux aux ouvrières de métier comme aux ménagères ; les unes et les autres y trouveront les indispensables notions que nulle femme ne peut ignorer sans danger, ainsi que des conseils précis sur tout ce qui regarde la pratique du métier si rémunérateur de repasseuse de fin, avec des indications utiles sur le matériel, l'outillage, la préparation des amidons et des gommes.

Le problème cotonnier et l'Afrique Occidentale française. Une solution nationale, par Henry Bloud, avocat à la Cour d'Appel de Paris. — 1 vol. 17 × 25 de 380 pages et une carte. Editions Emile Laroze.

L'auteur expose tout d'abord la question cotonnière mondiale et en démontre toute l'importance. Il étudie tout spécialement les prix et l'influence du change. Démontrant le quasi-monopole des Etats-Unis, il insiste sur les efforts de productions coloniales qui ont été entrepris et qui doivent être continués par la France et l'Angleterre.

Plusieurs chapitres sont consacrés à l'étude du coton dans l'Afrique Occidentale française : culture sèche au Sénégal, en Mauritanie, au Dahomey, au Togo, en Côte d'Ivoire et en Guinée ; culture par irrigations dans les vallées du Sénégal et du moyen Niger.

Enfin dans la troisième partie l'auteur expose avec détails une politique du coton en A. O. F. et montre tous les heureux effets que cette politique pourrait avoir sur notre situation économique générale.

La houille blanche, par Victor Sylvestre, ingénieur A. M. et I. E. G. Préface de MM. A. Borrel, député, ancien ministre des Forces hydrauliques ; Barbillon, directeur de l'Institut Polytechnique. Hors-texte de Gabriel Hanotaux, de l'Académie française. — Un volume, format 14 × 19, de 220 pages. Editions Rey, Grenoble.

Faire le tableau complet de la Houille Blanche depuis son origine, présenter et donner la solution des multiples problèmes qu'elle a soulevés et soulève encore chaque jour, voici ce que M. Sylvestre a tenté avec un rare bonheur.

Son ouvrage arrive à son heure et ce n'est pas trop dire qu'il intéressera toutes les personnes sans exception qui s'occupent, de près ou de loin, des problèmes de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie.

Avec l'auteur, nous assisterons aux premières utilisations des chutes par les Bergès, Fredet, Matussière, etc., aux expériences de Desprez, Fontaine..., — nous étudierons avec lui les caractéristiques des cours d'eau, des lacs et des barrages-réservoirs, la technique de l'équipement des chutes, les modes de transport et d'utilisation de l'énergie produite, etc.

Enfin, un tableau récapitulatif des puissances installées et des puissances à installer complètera cet ouvrage et donnera, au moment où va s'ouvrir le grand Congrès de la Houille Blanche, l'inventaire de toutes les forces utilisées jusqu'à ce jour.

L'intérêt de cet ouvrage ne devait tarder à frapper les Pouvoirs publics et les Sociétés scientifiques, car, en effet, à peine l'avions-nous annoncé, que nous recevions des souscriptions très importantes : du Commissariat général de l'Exposition Internationale de la Houille Blanche et du Tourisme, de la Chambre syndicale des Forces hydrauliques, de l'Union des Syndicats d'Electricité, de la Chambre de Commerce de Grenoble et de l'Association des Producteurs des Alpes françaises.

Dix-neuf héliogravures en pleine page, des dessins originaux de Jean Muller, de nombreuses cartes et croquis deront de cet ouvrage, en même temps qu'un livre documentaire destiné à rester classique, un beau livre.

Annuaires

Annuaire 1925 de l'Union des Syndicats d'Electricité.

L'Union des Syndicats de l'Electricité vient de faire paraître son Annuaire 1925 et nous ne pouvons manquer de signaler une aussi importante publication.

Cette édition, qui a reçu de nouveaux compléments et d'importantes modifications par rapport aux éditions précédentes, contient en 1.500 pages, avec de nombreuses illustrations, sous un format commode et avec une typographie particulièrement soignée, tout ce qui concerne les industries électriques.

Ce qui donne à l'Annuaire une valeur toute spéciale, c'est qu'il contient *in extenso* les textes complets de tous les travaux établis par l'Union : cahiers des charges, spécifications de fournitures, normalisations, en un mot tout ce qui constitue les règles de l'art de la construction et de l'utilisation du matériel électrique. La France occupe une place de premier ordre en Europe à ce point de vue, et les travaux de l'Union ont une réputation qui dépasse maintenant nos frontières.

L'Annuaire contient en outre la législation des distributions d'énergie électrique, des tarifs de vente du courant, des réseaux ruraux de distribution d'énergie électrique, la législation douanière et l'indication des droits de douane et des coefficients de majoration, — de nombreuses notices sur les groupements professionnels et les administrations, — enfin une partie commerciale avec 1.200 notices de sociétés, 2.000 adresses de personnalités appartenant aux industries électriques et une liste de fournisseurs de matériel électrique contenant 250 rubriques.

Renseignements et Informations (Suite).

La commission d'études de l'aménagement du Rhône a rédigé les statuts de la société, le texte de la convention, le texte du cahier des charges qui ont reçu l'approbation officieuse du conseil d'Etat.

Reste maintenant à porter ces textes devant la commission interdépartementale, et enfin devant la commission elle-même, et d'autre part, à demander aux divers groupements d'envisager la réalisation de leurs souscriptions au capital-actions, afin d'aboutir à la constitution de la Compagnie nationale du Rhône.

Mais étant donné l'état du marché financier en France, le placement des obligations dans notre pays ne serait pas des plus faciles. *Aussi le Ministre des Finances a-t-il envisagé le placement de la première tranche sur les marchés étrangers. Des pourparlers sont engagés avec des groupements américains.*

Pour apprécier à sa juste valeur l'information précédente, il convient d'ajouter que la question du Rhône, a été très sérieusement discutée au Congrès national de la navigation intérieure et de l'aménagement des eaux tenu à Grenoble du 16 au 22 juillet dernier, sous la présidence de M. Sels, ancien sous-secrétaire d'Etat aux Travaux publics, assisté de l'inspecteur général des Ponts et Chaussées Vidal, M. l'ingénieur en chef Conche y a présenté un rapport sur la voie navigable Méditerranée-Alsace dans lequel il a spécialement étudié la section de cette voie future que forme le Rhône. Tout en reconnaissant que des progrès techniques remarquables y ont été réalisés, le rapporteur constate que la pente très forte du fleuve, les rapides entre Isère et Ardèche, les courbes entre Lyon et Pont-Saint-Esprit, les brouillards fréquents, quelques seuils enfin, y rendent toujours la navigation difficile. Les transports, qui exigent un matériel spécial, y sont et y resteront chers : la tonne-kilomètre revenait de 16 à 20 centimes avant la guerre.

D'autre part, le Rhône n'a pas de liaison avec ses rives et le trafic ne s'y peut guère faire que de bout en bout, aussi n'excède-t-il pas 500.000 tonnes pour une capacité triple. Enfin, même quand on aura mis le canal du Rhône au Rhin au gabarit de 300 tonnes, il sera impossible de faire le trajet de l'Alsace à la Méditerranée avec les mêmes péniches sans transbordement.

M. Conche, envisageant les projets qui ont été mis en avant, note qu'aux prix de 1914, le canal latéral au Rhône coûterait 700 millions, l'aménagement mixte du fleuve jusqu'à Beaucaire 500, les travaux du Haut-Rhône 350, le canal de ceinture de Lyon et le port de Saint-Fons 60 à 70, enfin le canal à grande section du Rhône au Rhin 370 : au total 2 milliards-or, soit 8 milliards-papier, pour un résultat aléatoire. Aussi conclut-il que l'idée du grand canal Rhône-Rhin doit être abandonnée, et qu'il convient de s'en tenir à des améliorations locales, de la Saône en aval de St.-Jean-de-Losne, du Rhône en aval de Lyon, ainsi qu'à la construction du port de Saint-Fons et à sa liaison avec le réseau.

Le Congrès a émis un vœu en faveur des mesures préconisées par le rapporteur. Mais en présence de ses conclusions, et du devis ci-dessus, dont le chiffre énorme et, — comme on dit aujourd'hui — astronomique, est absolument prohibitif, la réalisation de l'aménagement complet du Rhône apparaît bien problématique. Ce projet, tel qu'il a été conçu, avait rencontré, à titre de schéma la plus grande faveur ; en ces dernières années, on s'est plu à y voir (bien qu'il n'ait jamais pu être mis sur pied) la formule idéale — en admettant même la possibilité de la réaliser un jour, — qu'il ne reste longtemps encore à l'état de... schéma.

La sidérurgie française pendant le premier semestre de 1925

I) Production de fonte

La production française de fonte a atteint 4.092.425 tonnes dans le courant du premier semestre 1925, d'après les renseignements rassemblés par le Comité des Forges de France ; 4.067.995 tonnes ont été obtenues au haut-fourneau et 24.430 tonnes au four électrique. La production du premier semestre est ainsi supérieur de 306.246 tonnes ou 7,4 % à celle des six premiers mois de 1924 et de 160.000 tonnes à celle des six autres mois de la même année, qui avait atteint 3.907.000 tonnes ; la production du semestre écoulé est par conséquent, le maximum qui ait été réalisé jusqu'à présent. L'allure de marche des hauts fourneaux correspond à 90 % de celle qui avait été obtenue dans les mêmes limites territoriales en 1913, dernière année normale d'avant-guerre.



Revue des Revues

ORGANISATION INDUSTRIELLE

La répartition des frais de force motrice sur les produits, par Walther N. Polakov.

L'incertitude de la répartition des frais de force motrice sur les produits industriels présente de l'importance, en particulier pour les industries où la force motrice ou la vapeur nécessaires pour la fabrication représentent une fraction importante des frais de fabrication.

L'auteur décrit en détail les méthodes adoptées à la Mount Kope Finishing Co, où la vapeur sert, d'une part, comme vapeur vive pour les besoins de la fabrication, d'autre part alimente les machines qui fonctionnent à contre pression, la vapeur d'échappement ainsi obtenue étant utilisée ensuite pour les besoins de la fabrication. L'évaluation financière adoptée a pour effet de stimuler le personnel à employer la vapeur d'échappement peu coûteuse, qui, autrement, serait perdue comme autrefois. Ensuite elle démontre que l'électricité constitue un sous-produit de la détente de la vapeur, et ne peut être obtenue au dehors à un prix aussi réduit.

HOUILLE BLANCHE
APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

Le développement hydro-électrique en Finlande, par H. Malmi.

A Imatra, sur la rivière Vurksi, une centrale est en construction, qui représente le premier échelon dans la voie de l'utilisation d'une puissance disponible de 600.000 HP. sur une distance totale de moins de 25 km. La centrale en construction développera immédiatement 25 000 HP. lesquels pourront, par agrandissements successifs prévus, être portés à 216.000 HP. Trois autres centrales devront être construites pour l'exploitation du solde de puissance disponible. Un débit constant est assuré, cette centrale étant directement sous le lac Saimaa, d'une surface de plus de 3 000 milles carrés, lequel constitue ainsi un incomparable réservoir naturel.

La hauteur de chute est de 24 mètres. Les alternateurs triphasés 11.000 volts, 24.000 k. V. A. sont directement reliés aux transformateurs qui élèvent la tension à 120.000 volts. La distance des points desservis atteint 375 km., presque toute la puissance étant dirigée vers l'Ouest. La ligne pour ce service comporte d'abord une seule ligne de 220 km., laquelle se bifurque ensuite une des branches continuant sur 160 km. Une autre ligne de la centrale alimente la ville de Vibory.

Une tension de 120 k. V. peut paraître basse pour de telles distances. La raison en est que par suite du grand nombre de sous stations cette tension est la plus économique et que même à cette tension la puissance réactive est de 20.000 k. V. A. Les postes de coupures sont prévus dans l'air.

World-Power, août 1925.

Installation hydro-électrique de Corrido.

Le torrent Cuccio dans la province de Come vient du Gino Minore à 2.244 m. Il se divise, presque aussitôt après sa source, en deux branches (S. Nazarro et Cusino), mais il se retrouve à Ponte Dovia (Carlazzo) à la cote de 570 m.

D'après les études du prof. Ettore Paladini, ce cours d'eau ne descendrait que rarement au-dessous d'un débit moyen de 550 l. Mais on est sûr de trouver pendant plus de 9 mois de l'année un débit supérieur à 1.000.

C'est à Ponte Dovia, au confluent des deux branches, que l'on a construit légèrement, en amont de ce point, deux barrages identiques. Les canaux larges de 1 m. sont capables d'admettre une élévation de 80 cm. des eaux, débouchent dans un bassin de 75 m³ où les eaux des deux branches se réunissent et déposent leurs sables.

Les eaux de la vallée de l'Osteria sont amenées au canal principal par une galerie artificielle de 97 mètres de longueur, munie également d'un déversoir.

Un réservoir de compensation de 16.000 m³ emmagasine les eaux principalement pendant la nuit de façon à pouvoir correspondre ensuite à la consommation diurne.

Deux tubes parallèles de 60 cm. de diamètre intérieur partent du bassin de charge. Entre les cotes 450 et 562,50, ils sont en fonte et constitués de lanières d'acier pour les pressions supérieures. Chacun a une longueur de 683 mètres.

La dénivellation entre l'arrivée de l'eau (cote 562,50) et la décharge (cote 311,50) est de 251 mètres et la pression maxima de 25 atm. Les deux tubes se réunissent au pied dans un collecteur de 900 mm. à 5 0 mm. de diamètre décroissant, celui de la dérivation aux turbines étant de 400 mm.

La centrale se trouve près de S. Pietro Sovera (Carlozzo). La salle principale (30 m. 50 × 8 m. × 12 m.) contient 5 groupes de turbo-alternateurs de 650 chevaux chacun et 2 de 75 chevaux. Chacun des grands groupes est constitué par une roue Pelton à axe horizontal à accouplement rigide avec un générateur triphasé à 9.000 v., 50 périodes et les petits groupes comprennent une roue Pelton de 100 chevaux accouplée par joints élastiques Zodel à une dynamo. Ces derniers servent à l'excitation et aux services auxiliaires. L'énergie produite à 4.000 v. est élevée à 20.000 v. par 1 transformateur à chaque groupe, pouvant agir soit en parallèle avec les autres transformateurs soit indépendamment.

L'installation fonctionne depuis 1903 et produit annuellement 14 millions de km.

II. *Petite centrale de Tavordo.* — Cette petite centrale construite en 1918 pour les besoins de la guerre, utilise la chute de 10 mètres de la décharge de la centrale de Corrido. Vu les besoins pressants de l'industrie on installa une turbine d'occasion type Francis, à axe horizontal, à double tube d'aspiration, avec régulateur à main et automatique, by-pass de dérivation pour le cas de suspension momentanée du fonctionnement de la centrale.

Les alternateurs produisent du triphasé à 50 périodes et 4.000 volts. La production, qui varie évidemment avec la consommation de la grande centrale de Corrido est au maximum de 100 kw. et sa production annuelle d'environ 350.000 kw. Elle n'a aucun personnel pour la diriger. Des appareils enregistreurs indiquant à la Centrale de Corrido qui se trouve à proximité, la marche de son installation.

III. *Installation hydro-électrique du Tartano* (prov. de Soudrio). — Le torrent Tartano prend sa source dans la zone montagneuse qui va du mont Codelle au mont Azando avec des cimes supérieures partout à 2.000 mètres. C'est au pont Frasino sous le hameau de Campo Tartano, que l'on a eu l'idée de dériver les eaux du torrent. La pente observée y est en effet d'environ 24 %.

L'auteur donne un grand nombre de détails et de considérations sur cette installation. Nous résumerons sa description brièvement :

Crête de la *digue* à la cote 877, longueur : 18 m. 75 formée de maçonneries ordinaires, face plane à l'amont. épaisseur à la crête : 2 mètres.

A droite de la digue : *canal de décharge* (cote 873,50). largeur 3 m. 50, fermé par une paroi métallique manœuvrée à main ou électriquement de la cote 881 50.

Désableur Dufour. — (Canal de décantation de 25 mètres de long sur 4 mètres de large et hauteur 2 m. 50).

Une grille placée à la bouche d'entrée réduit la vitesse de l'eau à 0 m. 33.

Le *canal de dérivation* est constitué par une galerie rectiligne de 1.175,68 de longueur en deux tronçons :

(1er tronçon 760 m. 35 long, 1,70 × 2,90 section) ;

(2e tronçon, 415 m. 30 long, 2,50 × 4; section).

Conduite forcée en acier de diam. 1 m. 05 à 0,825.

Pression moyenne : 12 atm. à 900 mm.

Collecteur en acier, longueur 0 mètres diam. 820 mm.

Trois dérivations en partent pour aller aux turbines (diam. variable de 725 à 460).

Centrale électrique. — Grande salle de 21,40 × 11,6 × 9 ; 2 groupes turboalternateurs de 5.000 chevaux.

Courant triphasé à 8.250 v. 50 périodes et transformé en 20.000 et 45.000 v. pour le transport.

2 transformateurs 8 250 /20.000 de 2.250 kw. chacun.

2 transformateurs 8.250 /45.000 de 3.650 kw. chacun.

1 transforaateur de 20 kw donne l'énergie à 200 /115 v. pour les besoins généraux.

Puissance totale de la centrale : moyenne de 5.000 chevaux : avec le réservoir de Colombera (1.600.000 m³) elle arrivera à 10.000 chevaux.

IV. *Centrale thermo-électrique de Côme.* — Dans la salle des machine (44 m. 50 × 14 m. 50) se trouvent :

2 turbines à vapeur Zoelly accouplées à 2 alternateurs triphasés Giemens à 4.000 v. et 600 kw ;

1 moteur synchrone A. E. G. de 1.500 kw. pour la compensation du facteur de puissance ;

1 groupe moteur-dynamo de 40 chevaux pour excitation du synchrome ;

2 groupes moteur-dynamo pour le service de la traction (400 chevaux) ;

1 groupe moteur-dynamo pour service auxiliaire des tramways (660 chevaux).

Renseignements et Informations (Suite).

La production mensuelle a débuté à 669.000 tonnes, légèrement au-dessus de la moyenne des derniers mois de l'exercice 1924, pour progresser ensuite jusqu'à 700.000 tonnes, et au-delà, car elle a dépassé ce chiffre en mai et en juin, avec 706.000 et 703.000 tonnes.

Le nombre de hauts fourneaux à feu, qui était de 133 au début du semestre, atteignait 141 le 1er juillet 1925, à la suite de plusieurs rallumages effectués dans le Nord, en Lorraine désannexée et en Meurthe-et-Moselle, où l'on compte 5 unités nouvelles. Il y a donc 4 hauts-fourneaux de plus en service qu'à pareille époque en 1924 ; de plus, la capacité de production par appareil et par 24 heures est passée de 165,2 tonnes à 171, 6 tonnes.

C'est d'ailleurs le bassin de l'Est qui enregistre les résultats les meilleurs par rapport au premier semestre de 1924 ; la production y a augmenté de 168.000 t. ou de 11 % alors qu'en Lorraine désannexée elle a progressé de 139.000 tonnes ou 9,5 %, dans le Nord, de 36.000 tonnes ou 12 % ; le groupe du Centre est resté stationnaire et la production est en recul dans les régions du Midi et de l'Ouest, qui perdent dans l'ensemble 35.000 tonnes. Les deux bassins de l'Est et de la Lorraine désannexée forment un contingent de 3.288.000 tonnes, qui couvre 80,4 % de notre production globale, contre 78,7 % seulement pour le 1er semestre 1924 et 79,1 % pour l'ensemble de l'année 1924. L'accroissement de production porte uniquement sur la fonte au haut-fourneau, car l'élaboration de fonte au four électrique a diminué de plus d'un tiers, ou de 14.000 tonnes.

II. *Production de fer et d'acier*

Acier fondu. — Les renseignements fournis au Comité des Forges par les usines productrices permettent de fixer la production totale d'acier fondu de notre pays à 3.580.318 tonnes pendant les six premiers mois de 1925, dont 3.496.156 t. de lingots et 84.172 tonnes de moulages. On enregistre ainsi un progrès de 185.057 t. soit 5,1 % qui s'applique entièrement aux lingots, sur la période correspondante de 1924, et de 75.000 tonnes sur la seconde moitié de cette même année. L'allure de marche des usines situées en territoire français dépasse ainsi légèrement de 2,7 % celle qu'elles avaient atteinte avant la guerre de 1914-1918.

L'activité des aciéries s'est maintenue à peu près constante pendant les six mois écoulés aux environs de 600.000 tonnes par mois et au niveau, par conséquent, auquel elle se trouvait déjà depuis le mois d'août 1924. L'écart le plus important correspond à une production de 571.000 tonnes en février et s'explique facilement par la durée plus courte de ce mois.

Les exportations d'acier (lingots, demi-produits, laminés communs, machine, fils, tubes) s'inscrivent pour le premier semestre 1925 à 1.489.969 tonnes contre 1.040.456 tonnes pour le premier semestre 1924, ce qui correspond à une augmentation de près de 48 %. Les importations sont, par contre, en recul ; elles sont tombées de 266.139 tonnes à 50.023 tonnes. Le rapprochement de ces chiffres ne permet toutefois aucune conclusion, car ceux de 1924 correspondent uniquement au commerce extérieur de la France, tandis que ceux de 1925 représentent les échanges de l'ensemble de la France et de la Sarre avec les pays situés en dehors des territoires soumis au régime douanier français.

Fer et acier soudés. — La production connue de massiaux et produits bruts s'élève à 21.010 tonnes, dont 17.551 tonnes fabriqués au four à souder, 2.094 par puddlage, et le surplus par des procédés divers.

D'autre part, il a été élaboré, pendant le premier semestre 1925, 101.892 tonnes de produits finis, dont 44.373 tonnes d'aciers marchands, 35.328 tonnes de tôles, 4.481 de fils, 4.130 de tubes et 3.307 de poutrelles et autres profilés.

Les constructions navales dans le monde pendant le 3e trimestre de 1925

Au cours du 3e trimestre, les constructions navales mondiales ont diminué de 162.000 t. br. Le fléchissement est presque général ; il atteint surtout l'Allemagne, l'Angleterre, les Etats-Unis et la France. Seule l'Italie enregistre une forte augmentation, suivie de loin par la Hollande.

Les statistiques que vient de publier le *Lloyd's Register of Shipping* font ressortir un nouveau et très sensible fléchissement de l'activité des constructions navales dans le monde. Le tonnage en construction au 30 septembre n'est plus que de 2.206.905 tx. br. pour un total de 609 navires (de 100 tx. et au-dessus),

Dans la salle des chaudières (24 × 16) :
2 batteries de chaudières multitubulaires Tosi avec alimentation au naphte par injecteur Kœrting.

V. *Conducteurs électriques*. — Ils atteignent pour les tensions de 45.000 v. et 20.000 v. un développement de 300 kw. Il en existe 150 kw pour celles de 9.000 à 4.000 v.

Après le détail du matériel en service aux tramways de la municipalité de Côme, l'auteur passe rapidement en revue les petites centrales de Cautie, Caccivio, Erba Incino, Brogeda (Ponte-Chiasso) qui en desservent les principales lignes.

L'Energia Elettrica, août 1925.

INSTALLATION ET APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

Les grands postes en plein air de transformation et distribution d'électricité, par R. Malu.

Ce type de poste a d'abord été conçu aux Etats-Unis en vue d'utiliser à peu de frais en un point quelconque d'un réseau de distribution desservant des centres importants une partie de l'énergie transportée pour alimenter des postes de faible puissance ne justifiant pas des frais de construction, surveillance ou entretien appréciables.

Ce type de poste rencontra assez longtemps en France une opposition à peu près disparue actuellement ; et les premiers postes construits furent du type semi-extérieur (poste de Valenciennes, de la Rivière près Saint-Etienne, etc.), où transformateurs, disjoncteurs et appareils de contrôle se trouvent encore enfermés.

Les sous-stations entièrement extérieures sous leur forme la plus complexe peuvent comprendre des transformateurs, des interrupteurs, des sectionneurs des départs et arrivées de ligne, des barres omnibus souvent multiples pour différentes tensions, enfin des appareils de contrôle et de mesure. Aucune machine tournante dans ces postes : donc comme fondations existent seulement des îlots isolés pour les pylônes, les massifs de support des transformateurs. L'auteur étudie successivement les caractéristiques générales des différentes parties constituant un poste : charpentes, tuyauteries pour l'eau et l'huile des transformateurs et disjoncteurs, jeux de barres, isolateurs, sectionneurs, transformateurs principaux et de mesure et dispositifs de protection.

Génie Civil, 5 septembre 1925.

Les progrès dans la construction des transformateurs, par J.-F. Müller.

Pour toutes tensions au delà de 10.000 v. le transformateur dans l'air a été presque entièrement supplanté par le transformateur dans l'huile. D'importance capitale a été l'introduction de tranformateurs standards en ce qui concerne la puissance et le rapport des tensions. Des séries ont été prévues pour buts agricoles permettant 100 % de surcharge pendant 12 heures et ayant de très fa bles pertes à vide. D'autre part, en vue de la réduction des pertes à vide, on a construit des transformateurs dont les couplages sont en triangle — triangle à pleine charge et étoile — étoile à charge élevée. Le changement peut être opéré par un petit contrôleur placé au sommet, au-dessus du noyau, au moyen d'une poignée hors du couvercle. Jusqu'à 100 k. V. A. le bois est beaucoup employé comme isolant et convient pour les tensions compatibles, généralement, avec cette puissance. Au delà de 15 k. V. A. on renforce les 2 extrémités de colonne et l'on emploie des forts cylindres en papier entre bobinages haute et basse tension. En Allemagne on utilise beaucoup de bobines imprégnées de vernis, alors qu'en Autriche on emploie surtout le traitement des bobines par une pâte au blanc de zinc rendant ces bobines très dures et constituant une bonne protection mécanique et diélectrique.

On fournit de plus en plus les transformateurs avec un réglage par l'extérieur du transport de transformation.

Elecktrotechnik u. Maschinenbau, 14 juin 1925.

Le chauffage électrique industriel aux Etats-Unis, par C.-P. Yoder.

L'application couronnée de succès du chauffage électrique à de petits ustensiles et l'invention des fils de rési tance en nickel-chrome conduisirent à l'essai d'appareils de chauffage électrique plus importants. Un des premiers du genre fut un four à émailler de 275 kw. à l'usine d'automobiles Willys-Overland. Le résultat fut tel qu'actuellement les fours électriques de l'usine absorbent 14.000 kw. ; toutes les autres firmes ont suivi cet exemple. La nécessité d'avoir pendant la guerre des aciers homogènes aux propriétés bien définies ont fait faire un autre pas aux fours électriques industriels en vue de l'élaboration de l'acier. Les pronostics sont que dans un avenir point trop éloigné la charge de chauffage électrique sera 3 à 4 fois plus importante que celle de lumière et de force motrice. La chaleur électrique est développée dans 3 catégories d'appareils : 1° ceux à résistances métalliques ; 2° ceux à arc ; 3° ceux à induction.

Il n'est dans cet article question que de la première de ces trois catégories. Les unités chauffantes sont le plus souvent sous forme de cartouches que l'on peut insérer à l'endroit même où l'on désire appliquer la chaleur.

Parmi les innombrables applications citons : l'étuvage des noyaux, chauffage en vue de l'imprégnation au vernis des induits et bobines de machines électriques, séchage de la porcelaine, industries chimiques et de l'alimentation, etc..., bref partout où la température ne doit pas excéder 1.100° C., température limite pour les meilleures résistances métalliques.

Une autre application très importante est celle des fours pour tous traitements thermiques : recuit, revenu, cémentation, trempe, etc... (à l'exception toutefois de la trempe des aciers rapide, exigeant une température d'env. 1.300°).

L'auteur rappelle les avantages généraux bien connus — température uniforme, contrôle automatique aisé, réduction des risques d'incendies et explosions, moins de bruits, de rebuts, pas de fumée, entretien moindre, prix d'achat des appareils moindres — et donne quelques formules pour déterminer dans un cas particulier la puissance requise par l'absorption, la ventilation et la radiation de chaleur.

Electrical World, 12 septembre 1925.

Les laboratoires à Haute Tension, par J. Reyval.

L'adoption des tensions de plus en plus élevées dans les distributions oblige l'industrie à aménager pour les essais d'isolants des laboratoires spéciaux qui mettent en œuvre un matériel extrêmement coûteux et encombrant et représentant les tout derniers progrès de la science électrotechnique.

Il y a à l'heure actuelle 7 laboratoires, en France, permettant les essais à plus de 250.000 v., contre deux en 1921.

Il faut pouvoir produire les tensions voulues sous des formes bien déterminées : suivant la catégorie d'essais auxquels on veut procéder il y a 5 formes de courants haute tension à réaliser :
1° Essais aux fréquences industrielles ;
2° Essais à haute fréquence (10 à 20.000 p. s.) ;
3° Oscillations libres plus ou moins amorties ;
4° Décharge brusque correspondant aux coups de foudres ;
5° Courant continu pour réaliser un effet analogue aux charges statiques.

Dans la première partie de cet article très documenté et très clair, l'auteur expose d'une façon détaillée, avec de nombreux schémas, le principe des appareils employés pour réaliser ces différents cas.

Production des fréquences industrielles. — On a d'abord employé de simples transformateurs monophasés dont l'isolement était très poussé et le centre du secondaire généralement mis à la terre. On obtenait ainsi 500.000 v. entre ses extrémités.

En 1922, la Watinghouse construisit pour son laboratoire de Pittsburg un transformateur du type dit à borne unique, avec enroulements concentriques étagés, appareil extrêmement encombrant, et qui espérait atteindre 1.000.000 v.

La G. E. C. réalisa à peu près en même temps un transformateur multiple avec montage en série.

Enfin on arriva au type établi par la maison Hapely : système de transformateurs multiples en cascades. L'installation réalisée à Ivry comprend 3 transformateurs. L'isolement des bâtis est des plus intéressants ; on a réalisé une répartition régulière des potentiels sur la ligne de fuite au moyen de plaques métalliques connectées en des points donnés des enroulements. Les transfos ne sont pas immergés dans l'huile.

Production des Hautes fréquences. — On peut employer soit les alternateurs du type T. S. F., délicats et coûteux, soit les générateurs à arc assez encombrants mais permettant la mise en œuvre d'une assez grosse puissance, soit les générateurs à lampes, peu encombrants et faciles à manier, mais qu'on ne réalise à l'heure actuelle que pour des puissances ne dépassant pas quelques kw.

Production des Oscillations amorties (Etude des parafoudres). — On réalise un circuit oscillant à étincelle et un transformateur à B. F.

Production des décharges brusques (coups de foudre). — Au moyen du générateur d'impulsion de M. Peek (1913) composé d'un groupe de kénotrons et d'un condensateur accumulant une quantité considérable d'énergie qui se restitue en un temps extrêmement court mettant en jeu environ 1 million de kw en une décharge explosive très bruyante. Elle permet d'étudier des phénomènes dans lesquels un rôle prépondérant est joué par la vitesse de variation de la tension, qui caractérise la *raideur du front d'onde*.

Production des courants continus à très hautes tensions. — On pourrait songer aux génératrices en séries, comme dans le système Thury. Les établissements Gaiffe, Gallot et Pillon viennent de réaliser pour le laboratoire de M. Perrin, à la Sorbonne, un générateur de 600.000 v. où le courant formé par des transformateurs est redressé par des kénotrons.

L'importance des dimensions de tous ces appareils et l'espace à ménager autour d'eux en vue de la sécurité, conduisent à des dimensions impressionnantes pour la salle d'expérience, dans laquelle on doit pouvoir faire régner l'obscurité complète. Les sorties de lignes pour essais extérieurs ne peuvent guère se faire que par fils libres traversant de très larges baies.

Le circuit d'essai, ses connexions, ses caractéristiques, compte tenu de la présence des appareils à essayer, doivent être l'objet d'une étude très minutieuse.

Enfin la mesure des tensions aussi élevées se fait le plus couramment au moyen de l'éclateur à sphères en utilisant des sphères de diamètres

Renseignements et Informations (Suite).

alors qu'à la fin du trimestre précédent il atteignait 2.379.831 tx. De plus, tandis que pendant le 2e trimestre, le recul enregistré par les constructions navales anglaises (72.000 tonneaux) était compensé partiellement par le gain réalisé dans les autres pays du monde (-45.000 tx) à la fin du 3e trimestre, la régression est générale : 84.453 tx pour la Grande-Bretagne et l'Irlande, 78.494 tx pour les autres pays, soit au total 162.926 tx pour l'ensemble du monde, contre 27.000 tx seulement à la fin du 2e trimestre. C'est la plus forte diminution enregistrée depuis un an.

La production de coton dans le monde en 1924-25

La Banque Nationale du commerce extérieur vient de publier, sur la production et la distribution du coton dans le monde pendant la saison 1924-25, une étude extrêmement intéressante, dont nous extrayons les renseignements suivants.

La production mondiale de coton s'est élevée en 1924-25, à 25.489.000 balles de 500 livres. Ce chiffre est le plus haut qui ait été enregistré depuis 1914-1915, où la production atteignit 27.883.000 balles. En 1923-24 la production avait été de 21.148.000 balles et en 1922-23 de 20.117.000 balles en 1921-22 de 16.671.000 balles.

Le principal producteur de coton dans le monde reste les Etats-Unis, qui, après avoir enregistré plusieurs récoltes déficitaires, ont obtenu en 1924-25 14.501.000 balles ; chiffre inférieur de 2 milliers de balles à celui de 1914-1915.

La production mondiale de pétrole en 1924

Le Bureau of Mines des Etats-Unis vient de donner les chiffres de production de pétrole dans les différentes régions du monde en 1924. Celle-ci s'est élevée au total à 1.112.927.000 barils au lieu de 1.010.995.000 en 1923.

Toutefois, en ce qui concerne la France, il faut signaler que les chiffres donnés par le Bureau of Mines ne correspondent pas à ceux de la statistique minière de notre pays. D'après cette dernière en effet, la production de pétrole brut en 1924 s'est élevée à 61.014 tonnes, au lieu de 56.346 tonnes en 1923, soit approximativement 630.000 barils en 1924 et 582.000 en 1923.

Les Etats-Unis restent naturellement à la tête de la production avec 814.040.000 barils, soit 73 % de la production mondiale.

On aura une idée de l'importance de la production américaine en remarquant que la production journalière de la Californie, qui ne représente pourtant que 40 % du total des Etats-Unis, est égale à près de 150 % de la production annuelle de la France, calculée d'après les chiffres de la statistique minière. La production journalière des Etats-Unis équivaut à peu près à trois fois et demie la production annuelle de notre pays.

MADAGASCAR

La situation économique en 1924

L'année 1924 a présenté pour Madagascar un bilan économique particulièrement brillant.

En effet, dans la plupart des compartiments de la production et de l'exportation, les chiffres atteints constituent des records, dont quelques uns laissent loin derr ère eux les chiffres correspondants des années précédentes.

L'activité agricole, sollicitée par les demandes de l'extérieur et la hausse des prix, a fourni une production considérable.

A la période de marasme qui a duré deux ou trois ans, a succédé une reprise du mouvement commercial qui s'est annoncée dès 1923, dépassant, pour 1921, les prévisions les plus optimistes.

Le tableau suivant publié dans le *Bulletin de l'Agence Economique de Madagascar* auquel nous empruntons un certain nombre de renseignements, fait apparaître l'importance de ce mouvement.

Importations

	Kgs	Francs
1913...	179.422.303	102.801.852
1920...	102.602.612	51.094.682
1923...	316.741.465	401.659.078
1924...	392.435.857	646.605.197

Mais il convient de noter que la comparaison n'est juste qu'à l'égard des quantités car les valeurs sont calculées sur des taux variant selon le cours de la livre.

Exportations. — L'activité économique de la Colonie se manifeste par des chiffres fort intéressants.

Riz. — En première ligne, il faut citer le riz décortiqué dont la culture s'est

calibrés normalisés et se servant des tables de Peek avec formules de corrections pour tenir compte de la pression athmosphérique et de la température. Des méthodes récentes, telles que celles du valtimètre de crête et de la sphère condensateur (œpely) commencent à s'introduire.

Des résultats fort importants ont déjà été obtenus par ces laboratoirs. Les études qui y ont été poursuivies ont permis de mettre au point les transports à 220.000 v. de Californie et de réaliser de grands progrès dans la protection des réseaux. La physique pure y effectue des recherches dans le domaine des radiations et de la désintégration de l'atome.

Dans la deuxième partie de l'étude, l'auteur décrit les deux laboratoires existant en Europe, où des essais à 1.000.000 de v. peuvent être effectués : Le laboratoire ampère aménagé à Ivry par la Compagnie d'électrocéramique et mis en service en 1923 et celui de Freiberg, en Saxe, à la Hernsdorf Shombourg Isolatoren inauguré quelques mois plus tard. De nombreuses photographies des locaux, appareils et étincelles obtenues accompagnent le texte.

On connaît le premier de ces établissements, que toutes les revues techniques ont décrit en détail : rappelons qu'il est constitué par un hall de 36 m. × 20 m., sur 18 mètres de hauteur, en charpentes métalliques prises à la terre.

Le courant à 300 v., 50 p. s. est fourni par un groupe convertisseur de 190 CV. de telle sorte qu'aucune connexion métallique n'existe entre le secteur et le transformateur d'essai. Celui-ci se compose de 3 appareils en cascades, à bobinages d'auto-transformateur, identiques mais isolés différemment par rapport au sol. Il a été établi par les établissements Hœpely, à Saint-Louis (Haut-Rhin). La mesure des tensions est effectuée par un éclateur à boules. On effectue des essais de contournement d'isolateurs à sec et sous divers régimes de pluies, et de perforation dans l'huile, les pièces étant alors plongés dans une vaste cuve contenant plus de 25 t. d'huile. De nombreux appareils, repondant à d'autres programmes d'essais, sont en cours de réalisation.

Le laboratoire de Freyborg, est en béton armé. Il a 22 m. × 22 m. et une hauteur de 14 m. 30, avec plafond plat d'une seule portée présentant deux grandes ouvertures pour permettre les essais extérieurs sur la terrasse ainsi constituée. L'installation comporte 2 jeux distincts de 4 transformateurs élevant chacun de 125.000 v. la tension appliquée et composés d'un seul bobinage à plusieurs prises. Les 2 groupes étant mis en parallèle peuvent fournir une puissance de 200 kw.A. On effectue surtout des essais de chaînes d'isolateurs.

R. G. E., nos 22 et 23, 30 mai et 6 juin 1925.

La protection des installations électriques contre les surtensions, par M. A. Mauduit.

L'auteur distingue deux formes de surtension, celles à la terre et celles entre spires, qui peuvent se produire séparément ou simultanément.

Les causes peuvent être extérieures au réseau (électricité atmosphérique) ou intérieures au réseau.

L'auteur explique d'abord succinctement le mécanisme des surtensions atmosphériques suivant l'importance relative de la ligne et des nuages orageux, causes de la perturbation, suivant que le neutre est isolé ou à la terre etc..., puis examine comment sont protégées les lignes contre les surtensions à la terre. L'élément principal de cette protection est la mise directe à la terre du neutre, toujours faite dans le cas de tensions très élevées (100.000 volts et au-dessus) mais tout aussi avantageuse pour tensions moins élevées (de 5.000 à 80.000 volts). L'intérêt principal de cette mise à la terre provient de ce que les surtensions à la terre ne peuvent avoir qu'un caractère transitoire, les courants intenses enveloppés pouvant ainsi aisément être acheminés dans le sol ; si le réseau est isolé du sol ou ne lui est relié que par des impédances importantes, il se produit des oscillations beaucoup plus durables par échange d'énergie entre inductances et capacités. Toutefois cette pratique est moins généralisée en Europe qu'aux E.-U. du fait qu'avec ce système la moindre perturbation produit le court-circuit donc l'arrêt de l'installation. Pour éviter ces arrêts il faut prévoir une protection sélective efficace contre les courts-circuits, exigeant trois relais à maximum (et non pas deux seulement) en chaque point à protéger. Ce neutre peut être mis à la terre à la centrale même ou mieux en plusieurs points du réseau.

La protection des réseaux à neutre isolé est beaucoup plus délicate et moins sûre ; elle est effectuée à l'aide de limiteurs à jet d'eau, de bobines d'écoulement, de condensateur, etc.

Dans la deuxième partie de cette étude l'auteur étudie les divers modes de protection contre les surtensions entre spires. C'est le condensateur qui est préconisé ici pour tensions inférieures à 30.000 volts

Electricité et Mécanique, juillet-août 1925.

MACHINES A VAPEUR

Construction des chaudières type Cornish et Lancashire, par H. T. A.

Les chaudières type Cornish sont déjà connues depuis longtemps et sont moins en faveur que celles du type Lancashire. Ce qui les différencie essentiellement, c'est la disposition de la chambre de chauffe qui est unique dans le premier de ces types et double dans le second ; la carcasse, dans ce dernier cas, présentant par suite un diamètre et une longueur plus élevés.

La chaudière type Cornish comprend essentiellement la carcasse, se composant d'une enveloppe cylindrique extérieure, en viroles successives et tôles d'extrémités planes, celle de devant rivée à plat, celle de fond bordée et sertie dans l'enveloppe. Des entretoises renforcent les fonds diagonalement ; les conduits de flamme parcourent l'enveloppe dans sa longueur ; le foyer est à la partie avant, les flammes chauffant l'enveloppe, des tubes coniques assurant une circulation de l'eau et un chauffage régulier.

Les viroles sont cintrées, les bords de jonction sont redressés, les joints étant soigneusement matés et fixés par double rivure. Les rivets sont avantageusement placés à l'air comprimé. Aux angles où les joints sont à recouvrement, il faut amincir la tôle, de préférence par rabotage. Des orifices sont à prévoir dans l'enveloppe pour la soupape de sûreté, le départ de vapeur, l'indicateur de niveau, le trou d'homme et le trou de vidange ; les bords des orifices doivent être renforcés pour compenser l'affaiblissement de résistance ; les entretoises sont montées sur l'enveloppe, avant mise en place des fonds ; des zones de libre dilatation doivent être prévues, surtout à la partie supérieure. La tôle de front est fixée par une cornière circulaire, extérieure à l'enveloppe ; celle de fond est au contraire rivée intérieurement ; dans la tôle de devant, on ménage l'orifice du foyer ; dans l'autre, le trou de départ du carneau des gaz ; le travail d'emboutissage ou bordage de la tôle de fond peut être fait à la main, avec des masses en bois, mais il est préférable de l'exécuter à la presse hydraulique, le rebord se trouvant fait sur une forme en arc de cercle ou mieux complètement circulaire, constituant un gabarit ; la tôle à emboutir, uniformément chauffée, se trouve serrée entre matrices ; ce procédé supprime les efforts internes, en permettant un refroidissement uniforme et lent, mais il exige un outillage spécial ; les cornières d'angle sont courbées entre cylindres, en plusieurs chauffes ; les extrémités sont soudées ensemble, après chanfreinement, extérieurement, puis intérieurement ; la cornière circulaire obtenue est dressée latéralement et alesée intérieurement en prévoyant un léger serrage de l'enveloppe ; elle est mise en place, à chaud, et rivée sur l'enveloppe. Tous les joints intérieurs sont matés avant mise en place de la chambre de chauffe. Celle-ci doit avoir exactement la longueur de l'enveloppe. Elle constitue l'élément sensible de la chaudière ; on l'établit en tôle ondulée, suivant le système Adamson, supprimant les graves ennuis de la chambre en tôle lisse, se défonçant rapidement par efforts de dilatation et flambage. Un dispositif intermédiaire consistait en l'utilisation de viroles circulaires avec chemises d'eau, mais il gêne les dilatations indispensables. Maintenant, il faut essentiellement prévoir de courtes sections juxtaposées et réunies par des cercles élastiques, ondulés. On peut ainsi réaliser sans inconvénient de fortes températures ; les différents assemblages des sections successives présentent, suivant le système adopté, des avantages divers ; éloignement de la flamme des têtes de rivets, jonction simple de sections de différents diamètres, élasticité maxima (cas des chaudières marines): ondulations dissymétriques vers les flammes et vers l'eau, et plus ou moins espacées.

Des passages d'eau croisés sont ménagés à travers la chambre de chauffe augmentant la capacité de chauffage ; ces passages sont coniques, rivés ou soudés sur les sections ondulées. La chambre de chauffe est rivée sur les tôles avant et arrière de la chaudière ; le montage et les joints de briquetage entourant la chaudière et ménageant les conduits de fumée sont établis ensuite.

La chaudière type Lancashire, avec ses deux chambres de chauffe, est de dimensions plus importantes ; la tôle avant est bordée intérieurement comme celle de fond et présente en outre une collerette extérieure autour des trous de chauffe pour la fixation des portes ; les viroles successives des tubes de chauffe vont en diminuant de diamètre vers l'arrière ; les joints sont du type Adamson. Pour les facilités de nettoyage, il est bon de ménager 4 ou 5 pouces de jeu entre les tubes et la carcasse. Pour une chaudière normale, la longueur est de 2 à 37 pieds ; le diamètre des tubes varie de 2 pieds 6 pouces à 4 pieds. Chaque virole doit être constituée d'une seule tôle cintrée, pour éviter le trop grand nombre de joints. Ceux-ci sont à double rivure et munis de un ou deux couvre-joints pour les fortes pressions. Les entretoises sont placées de façon à répartir les efforts, mais en laissant une marge de dilatation à la partie supérieure ; alors que, dans le type Cornish, les entretoises sont radiales, dans le type Lancashire on cherche à les répartir également dans la longueur. Les dilatations étant plus grandes en haut les plaques d'extrémité ne doivent pas être rigides, pour éviter le gondolage. Les tirants ne sont pas indispensables ; on peut en mettre deux dans la longueur, non bloqués, de façon à permettre 3 à 4 pouces de flèche au milieu. Six passages d'eau sont prévus en travers de chaque chauffe, le 1er vertical, les autres inclinés à 30° à gauche ou à droite.

La chaudière Galloway se caractérise par une grande multiplicité de tubes, permettant une rapide vaporisation. A l'arrière, les deux chauffes aboutissent à un seul grand carneau, occupé par de nombreux conduits coniques, fixés par emboutissage.

Mechanical World (8 mai-29 mai-12 juin 1925).

Turbo-alternateurs à grande vitesse, par K. Thieltsch.

Les avantages que présentent les turbo-alternateurs mus par turbines à vapeur ont conduit les constructeurs européens à établir des machines à 3.000 T/M de plus en plus puissantes. Alors qu'en 1915 la limite était

***Renseignements et Informations* (Suite).**

considérablement développée, ayant pour corollaire l'installation d'importantes rizeries. Cette denrée, qui tend à plus de régularité dans la forme et la couleur du grain a conquis les marchés de la Métropole : 1913, 10.644.111 kg. 1924, 79.646.198 kg.

Manioc brut. — Le *manioc* occupe la seconde place dans les exportations ; les premiers envois datant de l'année 1909 furent insignifiants : 1913, ils atteignaient 19.903 tonnes et en 1924, 46.812 tonnes.

Fécules et tapiocas. — Ce sont des produits de transformation du manioc brut, par des usines établies dans la colonie et travaillant au moyen d'un outillage moderne. Les exportations qui atteignaient en 1913 576.369 kgs dépassaient en 1924 500.000 kgs.

Cultures riches. — L'exportation des produits résultant de cette catégorie de cultures témoigne de l'extension qui leur est donnée par la colonisation européenne, d'où elle provient pour la très grande partie.

En ce qui concerne le café, l'exportation est passée de 2.327.136 kgs en 1922 à 2.962.188 kgs en 1924.

Pour la *vanille*, l'exportation qui se chiffrait en 1920 à 533.114 kg d'une valeur de 21.224.560 francs, ne représentait plus par contre en 1924 que 298.192 kg. mais atteignait une valeur de 89.457.600 francs.

Les quantités de vanille exportées au cours des deux dernières années sont largement inférieures à celles des années précédentes 1920-21-22, tandis que les valeurs correspondantes sont bien supérieures.

L'infériorité de production des années 1923-1924 est due à des circonstances météorologiques, les superficies cultivées en vanilliers n'ayant pas été réduites. La hausse considérable des prix de la récente campagne n'a fait qu'accroître ces étendues, dont le rendement sera, sans doute, un facteur d'affaiblissement des cours.

Les exportations de cacao sont en progrès, passant de 101.455 kg en 1923 à 134.194 kg. en 1924.

La production de ces denrées provenant des cultures dites « riches » est restée, jusqu'ici, l'apanage de la Côte Est, de la région de Nossi-Bé et de l'Archipel des Comores. La Côte Ouest s'est encore peu essayée à ce genre de culture ; elle a préféré s'appliquer à la production des pois du Cap et continuer à se livrer à l'élevage des bovidés. Dans le Nord-Ouest, région du Sambirano, les plantations de manioc et de canne à sucre se sont considérablement développées.

L'exportation des *Pois du Cap* est passée de 14.600.950 kg. en 1923 à 10.276.363 kg. en 1924.

Une forte sécheresse a restreint la production de cette denrée. Mais la supériorité des cours de 1924 a largement compensé l'infériorité de cette production.

Sucre et Rhum. — La sucrerie de Nossi-Bé est entrée en période de fonctionnement.

Les exportations ont été de 2.492.503 kg. de sucre et 12.247 hectolitres 05 de rhum.

Industrie des viandes. — L'exportation des animaux vivants reste toujours un problème à résoudre, du moins en ce qui concerne les bovidés. Elle s'est élevée aux chiffres suivants :

Bœufs, 17.133 têtes ; porcs, 70.010 kg. ; volaille, 33.330 kg.

Par contre, les divers cheptels fournissent une contribution importante à l'industrie des viandes, dont l'exportation a été de 8.932.521 kg. La différence en faveur de 1924 est de 832.052 kg.

Parmi les autres produits de l'agriculture ou extraits de produits végétaux exportés, il faut citer les graines oléagineuses et les essences à parfum qui marquent un progrès constant sur les années précédentes.

Mines. — La statistique des exploitations minières marque également un progrès sur les années précédentes, en ce qui concerne les minerais industriels tels que : graphite, mica, zircon industriel, cristal de roche pour fonte, cristal limpide, première série.

La plupart des autres articles miniers sont en léger déficit sur l'année 1923.

L'exploitation des placers aurifères subit une crise due à l'insuffisance de la main-d'œuvre, les indigènes orpailleurs ayant été attirés vers les travaux agricoles d'un rapport moins aléatoire.

De ce qui précède, on est en droit de conclure que la situation économique de Madagascar en 1924 a été très prospère et que l'accroissement parallèle de son agriculture et de son industrie est des plus encourageantes.

TONKIN

L'agriculture en 1924

Nous empruntons au rapport du Pré-

de 7.500 k. v, A. la limite standard actuelle est de 16.000 k. v. A. et récemment il vient d'être mis en service un groupe de 24.000 k. w. à La Haye. Comparant les poids et les prix pour une même puissance on obtient en moyenne les rapports suivants :

Vitesse en T/M	Poids	Prix
1000	19	16
1500	14	12,5
3000	10	10

La turbine marche sous une pression de vapeur de 13,5 atmosphère et une température de 350° C., consommant 4,85 kg. de vapeur par k. w. heure, quantité qui ne monte qu'à 5,2 kg. à demi charge. Le condenseur absorbe par heure 120 tonnes de vapeur. L'alternateur est bobiné pour une tension de 3.150 volts et peut supporter une surcharge de 50 % suivant les standards du V. D. E. Le corps du rotor est en acier massif avec cannelures fraisées pour les bobines inductrices. Le diamètre extérieur du rotor est seulement de 810 %. Le rotor pèse 1.500 kg. et le stator complet 55.000 kgs. L'alternateur est à auto-refroidissement à l'aide d'un ventilateur à chaque extrémité du rotor.

Bulletin de l'A. E. G., juillet 1925.

Freinage par récupération dans la traction à courant continu, par E. Heldé.

Au moment où certains réseaux de chemins de fer français ont entrepris l'électrification de leurs lignes en courant continu, la question de la récupération qu'ils ont envisagée prend un grand intérêt d'actualité.

D'une façon générale le moteur shunt se prête plus aisément à la récupération que la moteur série lequel cependant est plus fréquemment employé en traction que le premier par suite de son couple de démarrage élevé. Avec le moteur shunt (dont il est cité les principales applications en traction) le fonctionnement en récupération est automatique dès que la vitesse est suffisamment grande pour que la f. e. m. du moteur est supérieure à la tension extérieure appliquée ; ce cas se produisant dans les pentes, le moteur constitue alors un véritable frein automatique.

Pour le moteur série diverses méthodes sont employées pour permettre la récupération économique ; elles consistent à donner une carastéristique shunt par un montage approprié. On y arrive soit par excitation du moteur à l'aide d'une dynamo en parallèle avec l'inducteur du moteur de traction, soit par l'emploi d'une excitatrice spéciale commandée par moteur séparé, soit encore en utilisant comme générateurs une partie des moteurs en vue de la fourniture aux autres du courant d'excitation. Chacune de ces méthodes est étudiée en détail dans cet article avec tous schémas utiles de branchement, etc. Les locomotives BB de la C[ie] des Ch. de fer du Midi comportent un groupe spécial moteur générateur dont l'inducteur de la génératrice à tension variable comporte deux enroulements antagonistes dont l'un à fil fin est parcouru par le courant de contrôle, l'autre à gros fil par le courant récupéré.

D'autres systèmes sont entièrement indépendants de la tension normale des moteurs, tels le système Ward-Léonard, le système Béthenod, etc.

Un graphique indique les économies réalisées par la récupération sur certaines lignes.

Revue Générale d'Electricité, des 15 et 22 août 1925.

L'équilibrage des machines à cylindres multiples, par C.-C. Pounder.

Les forces agissantes tendent d'une part à un déplacement d'ensemble du mécanisme, d'autre part produisent un martelage. La première tendance peut être annulée par une disposition convenable des forces ; il n'en est de même pour le second effet que si les forces s'équilibrent par elles-mêmes, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas de couple apparent. Il faut distinguer par suite les pièces à mouvement circulaire et celles à mouvement alternatif. Les premières doivent donner un polygone de forces fermé, pour qu'il y ait équilibrage, et cela dans deux plans, vertical et horizontal, ces conditions pouvant s'exprimer analytiquement et graphiquement, par les procédés connus ; on admet généralement que l'expression $\frac{\omega^2 r}{g}$ est égale à 1. Par le graphique, on détermine les poids convenables des pièces avec leurs positions angulaires respectives. En ce qui concerne les efforts alternatifs dans une direction déterminée, ceux-ci proviennent d'une part des pièces à mouvement de va et vient, d'autre part des composantes dans cette direction des pièces à mouvement circulaire, composantes variant à chaque instant. Il s'ensuit qu'il faut tracer également le polygone des forces correspondant, les bielles étant théoriquement de longueur infinie, et les efforts des pièces étant supposés reportés aux boutons de manivelle. Les bielles étant de longueur finie, il en résulte qu'à chaque instant, l'effort vertical n'est pas $F = \frac{\omega^2 r}{g} \omega \cos A$, mais $F = \frac{\omega^2 r}{g}\left(\omega \cos A + \frac{\omega \cos 2A}{n}\right) \ldots$ où n est le rapport $\frac{\text{bielle}}{\text{manivelle}}$; les termes suivants étant pratiquement négligeables. Le 1[er] terme peut représenter l'effort vertical d'une masse ω (pi) tournant à une certaine vitesse, et le 2[e], l'effort vertical d'une masse $\frac{\omega}{n}$ tournant à une vitesse double. Pour l'équilibrage du 1[er] terme, on trace les polygones de forces et couples, en reportant les masses alternatives aux boutons de manivelle, et les traitant comme des masses à mouvement circulaire. Pour l'équilibrage secondaire, les polygones sont tracés en prenant des masses valant $\frac{1}{n}$ des masses alternatives, supposées localisées au rayon vrai de manivelle mais à une distance angulaire double, à noter que pratiquement, la fraction du poids de bielle à considérer en mouvement alternatif, varie de 0,5 dans une machine à vapeur, à 0,25 dans un Diesel.

L'auteur propose une méthode avantageuse, surtout en ce qui concerne les moteurs à combustion interne (où les efforts alternatifs et de révolution sont les mêmes pour toutes les manivelles), car elle exige moitié moins de tracés que la méthode usuelle. Les plans de référence choisis passent par les manivelles, sur lesquelles on dispose les équilibrages. Le polygone des forces est tracé pour chaque plan de référence ; on modifie les poids et les centres, pour que tous les polygones se ferment ; les distances angulaires de manivelles étant rectifiées au besoin. La bonne fermeture de tous ces polygones, dits primaires, implique l'équilibrage des forces et des couples. Pour tracer les polygones secondaires, chaque masse considérée est divisée par n et les distances angulaires des manivelles sont doublées. Si les polygones se ferment correctement l'équilibrage des forces et couples secondaires est réalisé ; s'il y a lieu, ou le réalise en rectifiant les angles des manivelles. Trois exemples sont donnés ensuite : l'un d'un six-cylindres Sulzer, avec manivelles à 60°, et toutes les masses étant référées sur les plans des manivelles extrêmes. Les polygones primaires ne ferment pas, mais dans chaque plan, la résultante est égale et opposée à l'autre. On trouve de même, par le graphique, qu'il n'y a pas de force secondaire, mais il existe un couple secondaire. Un second exemple est celui d'un moteur 8 cylindres, l'étude étant faite pour chacun des deux groupes de 4 cylindres, par rapport aux plans de leurs manivelles extrêmes. On constate, que dans chaque groupe, il existe des couples primaire et secondaire, dont le total est nul pour l'ensemble du moteur. Un dernier exemple est une machine à vapeur symétrique à quadruple expansion ; les cylindres extrêmes sont de dimensions différentes ; le poids minimum est par suite établi pour le plus grand, ce poids étant conservé pour le plus petit. Tous les poids sont rapportés au rayon de manivelle et référés aux plans des manivelles extrêmes. Des contrepoids opposés aux manivelles assurent l'équilibrage. En revanche les couples secondaires ne sont pas équilibrés. Des tableaux pratiques permettent de se rendre compte de la grandeur des efforts et couples que l'on a renoncés à équilibrer. On y note les composantes verticales et horizontales des efforts résiduels sur le plan de référence pour un certain nombre de positions angulaires, le résultat étant multiplié par $\frac{10^2 r}{g}$ pour les efforts alternatifs, et par l'éloignement des plans dans le cas des couples.

(*Mechanical World*, 26 juin 1925).

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

Les paquebots italiens à moteurs.

Les deux plus grands paquebots à moteur du monde entier sont actuellement construits aux chantiers navals de Trieste, à Montfalcone. La quille a été posée le 30 mai. Les dimensions principales sont : longueur hors tout 190 m., largeur 24 m., déplacement 26.000 tonnes ; la partie inférieure de la coque est un acier Siemens-Martin et la partie supérieure est constituée d'acier à haute limite d'élasticité. Il y a cinq ponts complets et un pont partiel, un pont passerelle, un pont promenade et un pont des embarcations. Ce navire est construit d'après le système cellulaire et dans le double-fond, qui servira pour le transport de l'eau douce, du mazout et de l'huile de graissage. En dehors du double-fond, la coque est subdivisée par dix cloisons étanches disposées de façon à assurer la flottabilité lorsqu'il y aura trois compartiments envahis. Entre les espaces sur le même pont, il y a communication au moyen de portes étanches manœuvrées hydrauliquement de la passerelle. Les moyens de sauvetage seront suffisants pour les 3.000 personnes du bord. La machinerie consistera en deux moteurs Diesel à huit cylindres, quatre temps du système à double effet. Cet appareil qui est en construction à la Stabilimento Techico de Trieste est le plus grand Diesel du monde. La vitesse prévue est de 20 nœuds. La machinerie auxiliaire comprend trois groupes générateurs pour alimenter les courants du bord. Dans ces trois éléments, deux auront six cylindres et un trois cylindres. Les aménagements pour les passages seront très luxueux. Toutes les cabines doivent être ventilées par thermo-tank et chacune aura son propre téléphone. En plus des passagers, il y aura 9.000 tonnes de cargo.

The Engineer, 19 juin 1925.

Renseignements et Informations (Suite).

sident supérieur au Tonkin les renseignements suivants sur la situation de l'agriculture au Tonkin, pendant l'année 1924 qui complètent et précisent les indications fournies par le *Bulletin* du 5 août 1925.

I. — *Cultures principales*

Riz. — Succédant à une année particulièrement mauvaise, la récolte du 5e mois de 1924, bonne dans son ensemble, a ramené chez le paysan une aisance relative. Par contre la récolte du 10e mois a accusé une production totale un peu inférieure à la moyenne; cette légère infériorité est due, non pas à une diminution du rendement à l'hectare, puisque celui-ci est passé de 13 quintaux 4, (moyenne des 5 dernières années) à 13 quintaux 9, mais à une forte diminution des surfaces emblavées (673.000 hectares au lieu de 740.000).

Les rendements sont nettement supérieurs à ceux des années précédentes. Cela est dû, non seulement à des influences atmosphériques favorables, mais aux améliorations culturales que les indigènes commencent à pratiquer çà et là, bien timidement encore, mais qui n'en concourent pas moins à l'augmentation des rendements.

Maïs. — La récolte a été médiocre par suite de la sécheresse qui a sévi sur tout le Tonkin pendant les premiers mois de l'année.

Elle a été de 74.928 tonnes, pour une superficie emblavée de 72.580 hectares, ce qui correspond à un rendement moyen de 1 t.03 à l'hectare.

II. — *Cultures secondaires*

Canne à sucre. — La surface totale cultivée en canne à sucre a été de 3.817 hectares. La récolte a été normale dans certaines régions et médiocre dans d'autres; si, à Hagiang, le rendement a été de 6 t. 2 de tiges à l'hectare (contre 4 t. 9 en 1923, il n'a été que de 3 t. 2 à Hung-Yen).

La totalité des cannes récoltées a servi à la consommation locale, soit en nature, soit sous forme de cassonnade, qui fait l'objet de quelques transactions au prix de 10 à 12 $ % kilos.

Caféier. — Malgré les ravages du borer, la culture du caféier continue sa marche ascendante. Pour 1924, les surfaces plantées atteignent 4.200 hectares, dont 2.350 pour les provinces de Ninh-Binh et Hanam et 1.000 pour celle de Sontay.

La production totale s'est élevée à 990 tonnes de café marchand soit un rendement un peu supérieur à 200 gr. par pied planté, chiffre faible, même si l'on considère que quelques plantations nouvelles sont encore trop jeunes pour être en rapport.

Les cours du café marchand (sorte arabica) ont varié de 0 $ 80 à 1 $ 10 le kg. suivant la région, la qualité et le triage.

On notera que les exportations de café en provenance de l'Indochine ne représentent que 0,4 % et celles en provenance des colonies françaises 2 1/2 dans les importations françaises de café par le port du Havre.

Théier. — Les « jardins à thé » se trouvent surtout dans les provinces de Phu Tho, Yen bay, Ninh Binh et Haiduong. Comme les années précédentes, la production a été inférieure à la consommation locale. Aussi remarque-t-on, dans la plupart des régions productrices, une notable extension des cultures.

Les Services agricoles étudient, dans leur usine de Phu Tho, la mise au point d'un procédé industriel de préparation qui permette, sans main d'œuvre excessive, d'obtenir une qualité constante afin de pouvoir concurrencer les thés étrangers.

Pour fixer les idées sur l'importance des affaires de thé dans les pays coloniaux autres que l'Indochine, l'*Eveil Economique de l'Indochine*, à qui nous empruntons les informations ci-dessus, note le nombre des plantations existantes aux Indes néerlandaises, à Ceylan et aux Indes Anglaises doit s'élever à plus de 600 et représenter un investissement total de l'ordre de 300 millions de piastres.

Pour le thé, la consommation de la France et de son domaine colonial atteint 5.500 tonnes par an, dont 800 en moyenne (soit environ 14,5 %) sont produites par l'Indochine.

Les détaxes dont bénéficient les thés et cafés d'origine coloniale française à l'entrée en France paraissent de nature à encourager la production, dans nos colonies et particulièrement en Indochine.

Cultures vivrières. — Les *patates* ont souffert, suivant les époques de plantation, de la sécheresse ou d'un excès d'eau, d'où irrégularité de la production et diminution des rendements moyens. La surface cultivée a été de 30.912 hectares et la récolte totale de 44.856 tonnes; le ren-

CONSTRUCTION. — TRAVAUX PUBLICS

Les vibrations des Routes et Immeubles au passage des Véhicules Lourds, par J. Auclair et A. Boyer-Guillon.

Un historique rapide expose, au début, comment avec la traction animale, la route établie en gros pavés ou en macadam sur graviers et cailloux, était suffisante comme résistance, supportable pour les usagers, bien que, par endroits, le bruit produit fût un inconvénient. Mais les vibrations étaient faibles et sans action sur les édifices en bordure des routes. Avec la traction mécanique, les grosses masses circulant à grande vitesse, produisent des efforts infiniment plus grands, pouvant provoquer rapidement la ruine par vibrations de la route et des immeubles proches. Des premiers essais de mesure, faits dans les véhicules, ont permis de se rendre compte de l'importance de l'accélération ; les efforts dynamiques peuvent parfois quintupler la pression des roues sur le sol. Le phénomène, dépendant de beaucoup d'éléments, est très complexe ; en particulier, la nature du bandage, plein ou creux, la souplesse des ressorts ont une grande influence, des vitesses limites devant être normalement imposées dans chaque cas caractérisé sous peine de provoquer des vibrations dangereuses. Une échelle conventionnelle d'intensité montre qu'à partir d'une accélération de 25 à 50 ‰ par seconde, une inquiétude sérieuse fait suite aux impressions ressenties, d'ailleurs comparables à celles provoquées par un tremblement de terre. Les déplacement des objets, produits par le mouvement vibratoire, sont surtout dangereux pour ceux d'entre eux dont la période propre de vibration est voisine de celle qui leur est imprimée. En ce qui concerne les édifices, sans élasticité propre, une certaine amplitude de vibrations crée des déformations permanentes, une altération de la cohésion ; il en résulte ce qu'on peut appeler un degré de « nuisance », dû à l'ébranlement, et qui, à la longue, entraîne la ruine de l'édifice. La nuisance est la valeur de l'énergie transmise à l'édifice.

Les appareils de mesure doivent avoir pour but de mesurer à la fois l'accélération et l'amplitude du déplacement d'un élément du sol. L'étude faite sur des pendules d'inertie a montré qu'il fallait en utiliser de deux formes spéciales très distinctes, qui sont connues sous le nom d'accéléromètres et de séismographes. La mise au point de ces appareils est d'ailleurs très délicate, si l'on veut une précision suffisante dans les indications données (élimination des mouvements parasites, rappel rapide à la position d'équilibre.) Deux accéléromètres enregistreurs ont été utilisés pour les accélérations de faibles amplitudes (édifices, sol), l'un mesurant lès accélérations verticales, l'autre les horizontales dans la direction la plus intéressante ; pour les véhicules, il faut un accéléromètre spécial à maxima. Tous ces appareils fonctionnent par rupture d'une liaison connue. L'accéléromètre à maxima comprend essentiellement un pendule d'inertie, appuyé contre une butée avec une force mesurée réglable, et un mécanisme très sensible de détection de chaque rupture de contact. On peut y joindre un dispositif enregistreur, ce qui justifie alors, par les indications obtenues, le nom qu'on lui donne dans ce cas d'accéléromètre à « classement ».

L'accéléromètre à plusieurs masses (les masses sont annulaires et logées les unes dans les autres, par suite ont même centre de gravité), permet sans réglage d'étudier complètement plusieurs phénomènes. La suspension des pendules à masses est effectuée par pointes et couteaux; celle-ci diffère naturellement suivant qu'on veut mesurer une accélération verticale ou horizontale. Des dispositifs à tubes-supports de ressorts et à réglage micrométrique, complètent l'appqreil. L'enregistrement se fait au moyens de signaux « Deprez » commandés par les masses, et d'un dérouleur Abraham, à fixation automatique par laminage de la bande de papier. Le cylindre du lamineur, monté sur balancier, est automatiquement nettoyé du noir de fumée, imprimé régulièrement sur le papier ; un moteur à vitesse constante entraîne l'ensemble.

Le séismographe a pour but de mesurer le déplacement relatif d'un élément particulier par rapport à une masse-repère, immobile par inertie. La chose est relativement facile pour des déplacements horizontaux, mais plus délicate dans le sens vertical. Le séismographe transportable de M. de Quervain permet l'enregistrement au moyen de 3 aiguilles mesurant les déplacements d'un pendule dans 3 directions orthogonales, dont l'une est verticale. La masse principale du pendule pèse 25 kilos. Tout le montage est très ingénieux; l'appareil comprend un dispositif d'amplification.

Le chronographe Joly a permis de vérifier les vitesses des voitures provoquant les vibrations; l'appareil comprend essentiellement un cylindre enregistreur à axe fileté vertical et ressort, un marteau à ressort actionnant un diapason, un signal Deprez, une pile électrique.

Deux fils tendus en travers du chemin du véhicule permettent par rupture de contact d'actionner l'ensemble, les styles dépendant du diapason et du signal Deprez enregistrant par suite la vitesse du véhicule observé. Les expériences ont été réalisées en particulier rue de la Fédération à Paris, où tous les appareils ci-dessus décrits ont été utilisés. D'autres mesures ont été exécutées dans d'autres quartiers, concernant principalement des autobus et des tramways, dont les caractéristiques connues permettent de faire des moyennes sur plusieurs essais comparables Des mesures intéressantes ont pu être faites à l'usine élévatoire de la Compagnie des Eaux de la Baulière, à Suresnes, où l'on a comparé les vibrations dues à la circulation dans la rue, à celles dues aux machines de l'usine. A noter, en général, l'extrême importance de la nature du point d'appui des appareils d'essai. Un terre-plein dans la couche du terrain portant la chaussée paraît être le terrain neutre par excellence pour une bonne expérience. Un grand nombre de tableaux d'expériences et tableaux résumés avec graphiques, donnent les résultats des essais sur tous véhicules à toutes vitesses, permettant de juger des caractéristiques individuelles et des valeurs moyennes. Pour terminer, une analyse du phénomène qu'on vient d'étudier dans son ensemble, montre, en montant les appareils d'expérience sur les véhicules, que les facteurs déterminants de l'intensité de la pression sur le sol, sont : 1° La vitesse ; 2° La valeur relative des poids du train de roues et du châssis. Toutefois, à partir d'une certaine vitesse, la pression correspondante ne croît plus, et peut même décroître légèrement ; la pression due au châssis augmentera. Enfin le bandage plein impose nettement une vitesse limite sous peine d'accidents. Au contraire, avec le bandage pneumatique, l'amplitude des oscillations cesse de croître à partir d'une certaine vitesse pour s'atténuer ensuite. Enfin la position initiale des ressorts, du fait de la charge et des inclinaisons de la route, influe grandement sur la réaction produite par chaque obstacle.

Comme conclusion, la réglementation en vue de réduire la « nuisance » ne doit pas chercher à réduire les vitesses, ce qui serait un obstacle au débit des routes et voies ferrées et à l'utilisation des progrès mécaniques, mais plutôt chercher à imposer une amélioration des suspensions, solution justifiée par le fait qu'une bonne suspension impose un maximum aux pressions exercées quelle que soit la vitesse. Cela est dû à la suppression des percussions importantes produites dans tout châssis incomplètement suspendu, à chaque inégalité du sol.

Recherches et Inventions, 1er *mai* 1925.

Recherches expérimentales effectuées pour l'étude du pont suspendu sur la rivière Delaware à Philadelphie, par Clément E. Chase.

Un article précédent paru dans le numéro de juin de cette revue a donné la description de ce pont suspendu actuellement en construction, dont la portée est de 525 mètres, dépassant de 45 mètres le pont suspendu le plus long existant jusqu'ici.

Cet article rend compte des essais qui ont été effectués par le Comité d'Etudes dans le but d'apporter des éléments nouveaux dans la technique de la construction des ponts, essais rendus indispensables par les dispositions originales que la portée considérable a obligé à adopter pour ce pont.

On a d'abord vérifié la règle due à Fairbain qui prescrit de donner à l'ame d'une pièce comprimée une épaisseur au moins égale au trentième de la hauteur entre rivets. On essaya donc à la compression des poutrelles composées d'une âme et quatre cornières de même dimension que celles utilisées dans les piles du pont, mais avec une âme d'épaisseur 9^5 — 12^7 — 19 — 25,4 et $38,^1$ ‰ alors que l'épaisseur d'âme prévue pour la construction était de 19 ‰. La rupture se produisait par flambage des âmes, produit dans les petits échantillons par l'exagération des courbures initiales dues à un mauvais dressage. Les échantillons plus épais résistaient avec des déformations considérables jusqu'à la charge de rupture pour laquelle il y avait flambage. Pour étudier les glissements du métal pendant la compression, on a enduit la surface de l'âme d'une mince couche de ciment ; ceci a montré que, au-dessus de la limite élastique, des lignes de glissement apparaissaient, partant des trous de rivets et inclinées à 45° sur la direction de l'âme.

Des essais ont été effectués pour l'étude de la résistance des câbles, nécessités par le fait que la section des câbles utilisés est le double de celle des plus gros câbles employés jusqu'ici.

Les essais ont montré que la fatigue était uniforme sur toute l'étendue de la section d'un fil, contrairement à l'opinion qui avait été émise que la fatigue était plus grande pour les fibres de la surface. Ils ont montré aussi que l'addition d'une force radiale de compression telle que celle que les câbles ont à supporter sur leurs supports ne diminue pas la résistance axiale à la traction ; de même la résistance des câbles n'est pas diminuée par la courbure qu'ils auront lorsqu'ils seront en place.

On s'est assuré également que dans les deux câbles de soutien de 760 ‰ de diamètre, les 18.666 fils qui les composent travaillent bien ensemble. Vu l'impossibilité d'essayer à la rupture des câbles de telle dimension, on a essayé des câbles composés d'un nombre variable de fils et on a recherché s'ils se comportaient de manières différentes. On a trouvé :

Pour un câble de 37 fils, une résistance de 96 % de la somme des résistances des fils ; pour 80 fils 95 % ; pour 306, 94 %.

D'autres essais ont été effectués pour s'assurer que les dispositions prises pour éviter le glissement des câbles de suspension à leur point d'attache sur les câbles de soutien étaient suffisantes, principalement au voisinage des tours où la pente est la plus forte.

En résumé aucune des dispositions adoptées pour le pont n'a été laissée au hasard ni à la routine.

Engineers and Engineering, août 1925.

Renseignements et Informations (Suite).

dement a varié suivant les provinces de 0 t. 6 à 4 t. par hectare.

Le *manioc* a été cultivé sur 3.824 hectares ; la récolte (8.470 tonnes) a été plutôt faible, sauf dans la province de Ninh Binh où le rendement a atteint 3.600 kg. à l'hectare.

L'arrow root est cultivé dans les provinces de Phu tho et Sontay, dans cette dernière, 406 hectares ont donné 1.025 t. de tubercules (prix 1 $ 50 à 2 $ le quintal).

La récolte de *taros* a été satisfaisante, 270 ha à Sontay et 250 ha dans le 1er territoire militaire ont donné respectivement 410 t. et 800 t. de tubercules.

Celle des *haricots* et du *soja* a été compromise par les pluies de mai. La production totale a été de 10.577 tonnes pour une superficie cultivée de 16.525 hectares.

Cultures maraîchères. — Ces cultures sont en notable progrès, non seulement parce que la population européenne réclame de plus en plus des légumes frais, mais parce que les indigènes commencent à consommer nos légumes d'Europe (choux, pommes de terre...).

Céréales diverses. — Le *millet* n'est guère cultivé que dans la région au nord du Delta ; le *sarrazin* est cultivé dans toute la haute région.

Des essais de culture du *blé*, entrepris par les autorités militaires de Caobang, ont malheureusement été compromis par le crachin ; il en a été de même à Langson.

Plantes oléagineuses. — La culture du *ricin* reste localisée au nord-ouest du Delta. Les principales provinces productrices ont été Phuc-Yen (1.045 ha 304 t.), Bac Giang (780 ha, 400 t.), Sontay (90 ha, 90 t.).

La récolte d'arachide a été au-dessus de la moyenne, notamment à Hung Yen (266 ha, 100 t.) et à Yen bay (103 ha, 65 t.).

Les rendements en *sésame* ont été assez irréguliers du fait des pluies de mai-juin.

Enfin on cultive l'*abrasin* dans les régions de Ninh-Binh, Hanam, Yen bay, le *camélia* et le *garcinia* dans celles de Phu tho et Sontay, l'*œillette* dans la province de Laokay.

Coton. — Le cotonnier, que l'on rencontre dans toutes les régions élevées du Tonkin pour la satisfaction des besoins locaux est également cultivé sur de petites surfaces dans la province de Nam Dinh et dans celle de Ninh-Binh (330 ha, 120 kg de fibre nette, à l'hectare).

Malheureusement la variété locale, bien adaptée au climat, a des soies trop courtes et trop peu homogènes pour intéresser le commerce d'exportation. On tente actuellement d'acclimater la variété du Cambodge, à soies relativement longues, dans les provinces de Na : Dinh et Coa Bang.

Tabac. — Le tabac, cultivé principalement dans les provinces de Kien An (570 ha), Haiduong (290 ha) et Thai Binh (160 ha), n'a donné par suite des pluies de printemps, que des rendements médiocres, compensés heureusement par le relèvement des cours (1 $ 20 le kg., contre 0 $ 90 en 1925).

Aréquier. — Cultivé dans l'enceinte de la plupart des villages du Delta, l'aréquier a donné des rendements très variables, suivant qu'il a été, ou non, atteint par les inondations. C'est ainsi que les 15.000 aréquiers de Ninh-Binh ont donné une forte récolte, tandis qu'à Haiduong le rendement a été presque nul.

Badiane. — C'est à Langson que se trouve le grand centre de culture et de commerce de l'anis étoilé ; mais on en trouve aussi dans les provinces voisines, Backan, 1er et 2e territoires militaires. Bien qu'il n'ait pas encore repris son importance d'avant-guerre le commerce de la badiane a tendance à augmenter. Sur la place de Langson, les 100 kg. d'essence qui valaient 80 à 85 $ au cours du premier semestre 1924, se vendent actuellement 90 à 95 $.

Camphrier. — Les essais de culture du camphrier, entrepris un peu partout dans toutes les régions élevées du Tonkin, n'en sont encore qu'à la période de début.

Sériciculture. — Pratiquée dans une grande partie du Delta et sur quelques points de la moyenne région, la sériciculture continue à se développer avec rapidité, sous l'influence des prix élevés atteints par les cocons de vers à soie (0 $ 80 et 1 $ 40 le kg.). Malheureusement des conditions atmosphériques défavorables ont provoqué la perte de nombreuses éducations et causé également une diminution de la qualité ; il a fallu le plus souvent 20 à 22 kg. de cocons pour obtenir 1 kg. de soie grège, au lieu de 17 à 18 en temps normal. Par contre, sur les terres élevées, la production des

MINES. — TRAITEMENT DES MINERAIS

Les diamants de la Guyane anglaise.

L'or avait été recherché en Guyane dès 1720 sans grand succès. En 1863 une expédition bien organisée trouva du quartz aurifère à Wariri sur la rive droite du Cuyuni, mais on ne fit aucune exploitation en raison de la contestation sur la propriété de cette région entre le Vénézuela et la colonie. En 1886 de nouvelles expéditions donnant des résultats financiers satisfaisants l'exploitation se développa rapidement et à la fin de 1924, la colonie avait produit depuis l'origine 81.883.045 k. 229 d'or.

Les chercheurs d'or avaient en 1890 trouvé aussi de très petits diamants mais de très belle eau. Dans le début de ce siècle l'extraction des diamants fut organisée à Putareng Creek dans le haut Mazaruni et dans la région arrosée par les rivières Kuribrong et Cuyuni. Les gemmes sont obtenues en lavant le gravier qui en contient, un peu comme on lave au couloir les minerais aurifères. Le gravier est lavé et criblé sur un tamis à mailles de 12 %, il est ensuite tamisé à la main, puis passé à la table trieuse et enfin trié.

La production des sept dernières années a été :

Année	Nombre de pierres	Carats	Valeur en liv. sterl.
1918	77.819	14.196	29.575
1919	84.466	16.706	95.711
1920	234.456	39.362	281.536
1921	507.200	102.603	329.847
1922	816.857	163.640	825.285
1923	1.141.425	214.474	1.033.014
1924	1.055.425	185.585	858.323

The Canadian Gazette, 24 sept. 1925.

HOUILLE. — COMBUSTIBLES PRODUITS DE DISTILLATION

Le charbon pulvérisé en Allemagne.

Tous les combustibles solides peuvent être brûlés sous la forme pulvérisée et l'A. E. G. a étudié des appareils et précisé leur mode d'emploi pour le chauffage des chaudières et de nombreux fours pour la métallurgie ou d'autres usages industriels. Bientôt le lignite et les charbons durs seront couramment vendus en poudre en Allemagne, de sorte que les industriels n'auront pas besoin de se préoccuper du broyage et de faire les dépenses d'espace et de machines qu'il entraînerait. Le brûleur A. E. G., avec son alimentation par vis sans fin et son cône dispersif, donne une distribution uniforme du combustible dans le courant concentrique d'air et l'on dit qu'il effectue un mélange parfaitement homogène. On considère que le transport par pompe à charbon permet d'envoyer le charbon pulvérisé à des distances atteignant de 450 à 900 mètres, ce qui en facilite l'emploi dans les usines où les foyers sont dispersés. En employant 25 kilos d'air comprimé par tonne de charbon en poudre, celui-ci coule comme une sorte d'émulsion et au point d'arrivée l'air s'échappe et le charbon tombe dans une soute ou une trémie *ad hoc*. Une chambre de combustion convenablement étudiée n'est pas détériorée au bout de 2.000 heures de service ; avec le charbon pulvérisé au contraire les parois se couvrent d'une sorte d'enduit vitreux.

Engineering et Boiler House Review, sept. 1925.

MÉTALLURGIE

Oxydation des alliages cuivre nickel aux hautes températures, par Norman, B. Pilbrij et Robert E. Bekworth.

Les auteurs ont constaté que l'addition du nickel au cuivre, dans des proportions allant jusqu'à 30 %, et de cuivre au nickel dans une proportion allant jusqu'à 20 % produit des changements spécifiques dans la vitesse d'oxydation, mais reste sans effet sur le mécanisme de la réaction d'oxydation, qui ressemble à celle des métaux simples. Dans les alliages intermédiaires, le mécanisme de la réaction d'oxydation est essentiellement différent de celui des cas simples, dans une proportion qui n'a pas été élucidée.

Certains alliages dilués de nickel dans le cuivre s'oxydent plus rapidement que le cuivre ; on n'a pas découvert d'alliages supérieurs au cuivre dans les zones élevées de température. Un alliage à 60 % de nickel a présenté une oxydation inférieure à celle du nickel pur aux températures inférieures à 750°, et peut recevoir des applications dans des conditions spéciales.

Industrial and Eng. Chemistry, avril 25, p. 372.

Les gaz dans les métaux.

Il y a évidemment des relations entre les propriétés physiques des métaux et les gaz qui y sont contenus. Mais ce sujet est encore assez obscur et l'une des principales raisons est que le mode d'action d'un même gaz peut être très différent. On sait qu'il peut d'abord former un corps composé, habituellement un oxyde, qui peut être soluble, jusqu'à un certain point, dans le métal fondu mais qui se sépare lorsqu'il y a solidification. Le cas du cuivre et de l'oxygène appartient à cette classe. Ce mode d'action d'un gaz sur un métal en amène souvent un autre entre un second gaz et le composé formé par le premier. Un exemple typique est l'effet de l'hydrogène ou d'un gaz réducteur sur le cuivre chauffé contenant de l'oxyde. Le fer et l'acier doux paraissent aussi être sujets à une telle action parce que des particules d'oxyde peuvent être contenues dans ces métaux et capables de réduction par un gaz dans certaines circonstances. Ce point ne semble cependant pas définitivement établi. Il y a cependant une autre action des gaz qui affecte les métaux en passant dans la solution du métal solide ou liquide avec formation de composé chimique. Il est difficile d'étudier expérimentalement la solubilité des gaz dans les métaux. Ce problème est un des plus urgents que le métallurgiste ait à résoudre.

Supplément *à l'Engineer*, 26 juin 1924.

L'acier Stainless.

L'acier Stainless n'est pas « sans tache » dans toutes les conditions atmosphériques comme on le suppose généralement, mais il résiste beaucoup mieux à la corrosion que les autres aciers, grâce à un certain pourcentage de chrome. On l'a d'abord fabriqué en fondant des rislons d'acier doux dans un four électrique et en introduisant du chrome par l'addition de ferro-chrome au métal fondu. Comme l'acier Stainless contient environ 0,1 pour cent au moins de carbone, le ferro-chrome utilisé doit être pratiquement libre de carbone et il est donc très coûteux. Dans le procédé, connu sous le nom de procédé Hamilton-Evans, le chrome dérive du minerai de chrome qui est réduit par du ferro-silicium dans un four électrique. Le chrome et les autres métaux ainsi formés se mélangent au métal fondu. La silice résultante se combine avec la chaux du laitier et le revirement basique est ainsi protégé de la corrosion excessive pendant que le laitier résultant après la réduction agit comme agent de raffinage du métal fondu. Dans la préparation des matériaux bruts, pour faire l'acier doux Stainless par ce procédé, il est nécessaire, afin de produire la quantité minimum de laitier, que le minerai de chrome soit aussi riche que possible en oxyde de chrome et en oxyde de fer. Ce minerai devra être broyé de façon à passer à travers un tamis de 20 mailles au pouce carré, et on devra enlever le charbon, le coke et toutes les autres matières. Le ferro-silicium utilisé pour réduire le minerai peut être de n'importe quelle composition mais plus il sera riche en silicium, meilleurs seront les résultats. Il est nécessaire d'utiliser du ferro-silicium libre de carbone afin de produire l'acier le plus doux puisqu'il est ensuite impossible d'enlever le carbone. Le chrome donne à l'acier ses propriétés spéciales et sa proportion est de 11 à 14 pour cent. On peut résumer comme suit l'influence du chrome : 1° Il abaisse le taux de carbone qui n'est plus qu'un tiers de la normale ; 2° Il élève la température à laquelle la transformation de l'acier se produit ; 3° Il diminue le taux de diffusion du carbone dans l'acier. Grâce au premier effet, un faible taux de carbone exerce une grande influence dans l'acier au chrome. Le deuxième effet augmente la température de la trempe. Enfin le troisième explique les propriétés de durcissement à l'air de cet acier.

Supplément *à l'Engineer*, 29 mai 1925.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

La prise des liants.

M. Malgrain se propose d'étudier méthodiquement la prise de divers liants.

Il analyse d'abord la prise de l'argile, liant aérien, et démontre qu'il s'agit d'un phénomène purement mécanique d'adhérence capillaire entre les lamelles solides dont est constituée la pâte ; cette adhérence est

Renseignements et Informations (Suite).

mûraies a été très satisfaisante ; le revenu moyen d'un hectare a été compris entre 150 et 240 $ de feuilles ; aussi observe-t-on un peu partout une notable extension des cultures.

Sylviculture. — La forêt est une richesse naturelle qui se raréfie de plus en plus au Tonkin, par suite des feux de brousse, des coupes de bois inconsidérées, des ravages des animaux. La quantité totale de produits forestiers divers sortis de la forêt a été, en 1924, supérieure à la moyenne des années précédentes, ainsi que le prouvent les taxes perçues par le service forestier à Viétri, principal centre de transactions du Tonkin, qui contrôle tous les bois et produits divers des bassins du fleuve Rouge, de la Rivière Noire et de la Rivière Claire.

Le reboisement des croupes dénudées par le rai, ainsi que l'enrichissement en essences de valeur des peuplements existants, entrepris par le service forestier depuis plusieurs années déjà ont reçu en 1924 une impulsion nouvelle. Partout les jeunes plants (camphrier, xoan, lim, teck, pin, acacia, filao etc...) sont en bon état de végétation.

ALLEMAGNE

La production charbonnière de l'Allemagne en août 1925

Pendant le mois d'août 1925, les quantités suivantes de houille, de coke et d'agglomérés ont été produites dans les principaux bassins allemands (en tonnes métriques) :

Bassins	Houille		Coke		Agglomérés de houille	
	Août 1925	Juillet 1925	Août 1925	Juillet 1925	Août 1925	Juillet 1925
Ruhr	8.591.371	8.811.053	1.775 384	1.819.384	293.807	290.724
Aix-la-Chapelle	301.873	301.908	84.911	81 167	10.559	9.827
Basse-Silésie	446.502	358 457	79.700	81 409	12.405	9.300
Saxe	287.141	292.012	17.648	16.020	5.354	5.492
Haute Silésie occidentale	1.352.058	1.266.640	90.815	89.207	32.202	29.770

La production totale de l'Allemagne, a été, en août 1925 : 11.061.288 t., pour le charbon ; 2.128.408 t. pour le coke ; et 422.943 t. pour les agglomérés de houille.

En ce qui concerne la *lignite*, la production a été la suivante (en tonnes métriques) :

Bassins	Charbons		Briquettes		Coke	
	Août 1625	Juillet 1925	Août 1925	Juillet 1925	Août 1925	Juillet 1925
Allemagne centrale	7.750.313	8.118 679	2.045 490	2 089.535	34.711	35.368
Pays Rhénans	3.306.556.	—	762.211	—	—	—

Dans le bassin de la Ruhr, l'effectif du personnel a encore diminué, de 423.440 en juillet à 408.233 en aont. Par contre, le nombre des postes chômés est moins grand ; de telle sorte que, pour la première fois depuis janvier dernier, la production journalière de houille marque un certain progrès. Elle ressort en effet à 326.335 t. en juillet (27 jours de travail) ; et à 330.437 en août (26 jours).

Le commerce extérieur en août

Les résultats du commerce extérieur allemand pendant le mois d'août, très peu différent de ceux enregistrés pendant le mois précédent, font apparaître une légère augmentation des importations, (+24 millions) et un faible recul des

d'autant plus énergique que la pâte initiale était plus plastique, c'est-à-dire se rapprochait d'avantage de la pâte normale à 30 % d'eau. Toutefois, la dessiccation de la surface s'effectuant pendant que l'intérieur est encore humide, des forces de tension superficielle prennent naissance et grandissent jusqu'à devenir supérieures aux forces capillaires de cohésion : la rupture se produit alors et la masse tombe en poussière. On pare aux inconvénients de ce phénomène de « retrait » au moyen des « dégraissants ».

Partant de ces considérations, il montre le rôle important des dégraissants dans les phénomènes de prise des liants hydrauliques. Celle du plâtre se complique d'une action chimique d'hydratation et celle de la chaux d'une action chimique de carbonatation.

La conclusion de cette étude est qu'un liant ne donne toute sa résistance qu'autant qu'il est employé en pâte plastique, c'est-à-dire que le mortier doit être travaillé aussi parfaitement que possible.

Revue des Matériaux de Construction et de Travaux publics, n° 189, juin 1925.

INDUSTRIES TEXTILES

Le rendement de l'ouvrier textile anglais.

La tendance à la constance de production est due, outre l'influence du facteur mécanique, aux soins apportés à maintenir constantes les conditions d'humidité et de température dans les salles de travail.

Le rendement diminue pendant les périodes de travail réduit dans les salles à humidification artificielle. Il augmente dans de certaines limites parallèlement à la température et à l'humidité relatives. Dans les salles non humidifiées, les relations de température et d'humidité naturelles ont moins d'effet. Lorsque la température moyenne, pendant le travail, est basse, la production dans la salle humidifiée rend à rester uniforme, mais si la température s'élève, le rendement diminue toujours plus vers la fin de la journée.

La qualité et la quantité de lumière artificielle ont également une influence sur la production, mais cette influence varie d'une salle à l'autre. Une lumière trop éclatante n'est pas favorable car elle produit de l'ombre.

Enfin le rendement est sérieusement influencé par les variations de qualité du fil employé et par les défauts provenant de l'encollage. Les variations dues à ces causes sont souvent plus considérables que celles attribuées à la température et à l'humidité.

Report of The Industrial Fatigue Research Board, 1925.

ÉTUDES D'ORDRE GÉNÉRAL

L'enregistrement des diagrammes de torsion, par J. Seigle.

Bien que non entrés encore dans la pratique industrielle courante, les diagrammes de torsion, dont plusieurs sont reproduits dans l'étude pour des matériaux divers, sont cependant fort intéressants et instructifs.

L'auteur signale particulièrement un petit dispositif prévu pour s'adapter sur la machine à torsion de la maison Amsler en la complétant ; ce dispositif permet d'enregistrer automatiquement et simultanément le diagramme de torsion et les angles de torsion, ces derniers à une très grande échelle, indispensable, notamment pour les barreaux courts, pour une lecture nette ; en outre il opère de façon continue et non par intermittence comme le dispositif Amsler.

Le dispositif est décrit ; il permet par exemple de multiplier par 320 l'abscisse correspondant à 1 tour du barreau ; ceci est précieux car c'est parfois après quelques centièmes de tour du barreau que l'on dépasse la limite d'élasticité et pour un aussi faible angle ou torsion l'abscisse du diagramme Amsler ne mesurera guère que quelques centièmes de %; le diagramme des angles de torsion se confondra presque avec l'axe des Y et rendra toute recherche illusoire.

La comparaison des diagrammes obtenus dans les deux cas est d'ailleurs établie.

Ce tracé automatique à très grande échelle des torsions permettra encore d'observer d'autres phénomènes tels que l'influence d'une traction ou d'une compression exercées pendant qu'on opère l'essai de torsion ; de même on pourra ainsi observer l'influence de la vitesse d'augmentation du taux de la torsion, d'un arrêt de manœuvre, etc., pendant la période des grandes déformations.

Le Génie civil, 26 septembre 1925.

Stroboscopes à cordes vibrantes, par E. Weiss.

Les vitesses élevées de certaines machines, comme les moteurs, rendent malaisée l'observation du fonctionnement de leurs organes, ce fonctionnement pouvant précisément s'altérer à mesure que la vitesse croît.

La méthode stroboscopique consiste à éclairer la pièce à examiner à intervalles réguliers, choisis de telle façon qu'elle apparaisse en rotation lente, positive ou négative. L'appareil d'avant-guerre du Professeur A. Low était basé sur le principe du disque perforé tournant à grande vitesse, mais était d'un réglage délicat. Le diapason est également utilisable, donnant l'avantage d'une fréquence fixe. En 1915, M. A. Guillet a montré comment les vibrations d'une corde métallique ou autre, sont entretenues électriquement au moyen d'un contact placé au point d'attache même de la corde. Vers le milieu de la corde est fixée une lame d'aluminium percée d'une fente, située en regard d'une fente identique faite dans la paroi qui forme la petite base d'un tronc de cône creux, fixé sur les supports de l'appareil. Au repos, les deux fentes se font face. Un électro-aimant entretient la vibration, le courant étant coupé à chaque position d'équilibre de la corde, le contact au point d'attache étant réglé micrométriquement. La fréquence se règle par tension de la corde. Pour une fréquence N, on aura un éclair de fréquence 2 N ; si l'examen porte sur une pièce à mouvement périodique de fréquence 2 N, la pièce paraîtra immobile. Industriellement, pour éviter que l'appareil à corde soit à proximité de certaines pièces à examiner dans des conditions malaisées, M. A. Guillet a transformé son dispositif; la corde sert alors à ouvrir ou fermer le primaire d'une bobine de Ruhmkorff, dont le secondaire comprend une bouteille de Leyde fournissant alors des étincelles périodiques ; à la place de la bouteille, on peut placer un tube au néon, ou une lampe balladeuse, amenée alors aussi près que l'on veut de la pièce à examiner.

La lampe au néon utilisée dans le cas des machines à très grande vitesse permet de déceler des flexions ou tensions d'arbres, d'établir les valeurs des vitesses critiques, de faciliter la précision du travail textile. Il existe des modèles utilisables en plein jour et portatifs, parfaitement au point.

Recherches et Inventions, 15 août 1925.

Le platine, par L. Leroux.

Les propriétés catalytiques du platine sont très importantes au point de vue de l'industrie chimique. Mais il est indispensable de supprimer la présence de l'arsenic.

Le platine peut d'abord être utilisé : 1° dans la fabrication de l'acide sulfurique, par le procédé dit de contact, en présence d'amiante ou de ulfate de magnésie ; 2° dans celle de l'acide chlorhydrique ; 3° dans la fabrication de la soude caustique et de l'acide chlorhydrique simultanément, par le traitement du chlorure de sodium ; 4° dans la synthèse de l'ammoniac, mais ici dans des conditions médiocres ; 5° dans la fabrication de l'acide nitrique, des nitrates et nitrites ; 6° dans beaucoup d'industries de chimie organique, enfin pour la préparation des formiates, du formol, dans l'hydrogénation des graisses, la fabrication des acides saccharique, tartrique, le craquage du pétrole par le procédé Sabatier, la construction des allumages automatiques.

Pour tous les emplois ci-dessus, le platine joue le rôle de catalyseur, et est utilisé sous les états les plus divers ; il peut d'ailleurs être remplacé en général par d'autres catalyseurs, mais d'un rendement moins bon.

La Russie produisait, en 1914, les 93/100 du platine utilisé; pour diverses raisons (épuisement des gisements, troubles politiques...), sa production a baissé depuis et n'est actuellement que de 35 à 50 % de la production de 1914. La Colombie est depuis 1922 au premier rang pour la production du platine ; seuls, l'Australie et les Etats-Unis fournissent, d'autre part, une légère quantité de platine.

A remarquer que la production mondiale de platine, qui était de 4.475 kilos en 1915 et beaucoup plus faible depuis, n'a atteint que 2.728 k. en 1924, alors que les besoins de l'industrie ont beaucoup grossi. Il en résulte que le kilo de platine qui valait 8.000 francs en 1915, atteint actuellement au prix de 70.000 francs (ce qui représente une valeur intrinsèque environ double, compte tenu de la dépréciation du franc).

L'Industrie chimique, août 1925.

***Renseignements et Informations* (Suite).**

exportations (t.,—18 millions). Ils ont caractérisés par le tableau ci-dessous.

Le progrès des importations, en valeurs résulte principalement de l'augmentation des entrées de matières premières et demi-produits. A elles seules, les importations de minerai de fer sont en plus-value de 12,2 millions de marks. L'entrée en vigueur, à la date du 15 août, des nouveaux droits sur le tabac a provoqué une forte augmentation des entrées de tabac brut (+43 millions) compensés par une diminution des entrées de coton, laine, bois et pétrole.

Le recul des exportations est imputable à la régression des expéditions d'aliments et boissons, et surtout de produits finis. En particulier, les ventes de bateaux ont diminué de 7 millions de marks, celles de produits colorants de 5,3 millions, celles de machines de 6,2 millions.

Le déficit de la balance des échanges de marchandises s'est aggravé de juillet à août, passant de 411 millions à 454 millions.

Les importations d'or et d'argent ont été très importantes en août. Mais, explique le *Börsen Courier*, sur les 125 millions enregistrés aux entrées, 60 millions correspondent à une importation effectuée précédemment, dont les statistiques n'avaient pu faire état.

Pendant les huit premiers mois de 1925, le bilan du commerce extérieur allemand (marchandises proprement dites), se traduit par un déficit de 3 milliards 136 millions de reichsmarks).

Le commerce extérieur des produits de coton en Allemagne

L'industrie cotonnière allemande est en pleine période de croissance, si l'on en juge du moins d'après les chiffres significatifs de son commerce extérieur pendant les premiers mois de l'année 1925. C'est ainsi en effet qu'au cours de la période janvier-avril, les importations de coton brut se sont élevées à 704 mille 369 balles, ce qui représente une augmentation de 52 % sur les chiffres correspondants de 1924. Quant aux importations de linters, elles ont atteint 56.594 balles, contre 27.434 en 1924. Les Etats-Unis, comme de coutume, ont été les principaux fournisseurs : 580.482 balles de coton brut et 46.135 balles de linters. L'Inde britannique figure dans ces totaux pour 85.193 balles et l'Egypte pour 29.238. Le reste a été fourni par différents pays de l'Amérique du Sud et par la Chine. Il faut noter toutefois que la consommation ne s'est pas développée dans la même proportion que les importations. Ce qui le prouve, c'est que les stocks ont augmenté. Ils s'élevaient à Brême, au 1er janvier, à 203.968 balles, et sont passés à 297.842 balles fin avril. D'ailleurs, en mai, les réceptions de coton à Brême n'ont pas dépassé 71 mille 519 balles. Les stocks au 29 mai étaient redescendus à 221.773 balles.

Les réexportations de coton brut, pendant les quatre premiers mois de l'année, ont atteint, suivant les statistiques officielles, 10.980 tonnes métriques, quatre fois les chiffres de 1924. Ces exportations se sont faites principalement à destination de la Tchécoslovaquie, de la Pologne orientale et de l'Autriche.

Les importations de fils de coton sont également en progression : 18.608 tonnes en janvier-avril 1925, au lieu de 12.981 en 1924.

La Grande-Bretagne a fourni 3.985 t. de fils simples écrus, la Tchécoslovaquie 3.815 tonnes, la Suisse 1.448 tonnes. Pour les fils doubles, la part de la Grande-Bretagne est de 4.132 tonnes.

D'autre part, les importateurs allemands font les plus grands efforts pour obtenir des livraisons américaines. Les Etats-Unis doivent trouver en Allemagne des débouchés importants pour les fils assez gros, que ne livrent pas les filatures tchécoslovaques. La consommation allemande de fils de coton est, en effet, estimée à 120.000 tonnes métriques, en 1924, au lieu de 90.000 avant la guerre. Pour les tissus de coton, les importations se sont élevées à 6.116 tonnes. Il y a diminution par rapport à 1924 (6.328 t.). Les tissus importés sont principalement les tissus non blanchis ou écrus dont la Grande-Bretagne fournit 1.211 tonnes, la Suisse 899, l'Alsace-Lorraine 476. Les importations alsaciennes se rapportent d'ailleurs pour 631 tonnes au mois de janvier, ce qu'indique que le rétablissement des droits de douane a à peu près exclu les tissus écrus alsaciens du marché allemand. La Grande-Bretagne et la Suisse ont ainsi pris la place de l'Alsace.

Les importations de tissus se décomposent ainsi :

Revue des Brevets d'Invention



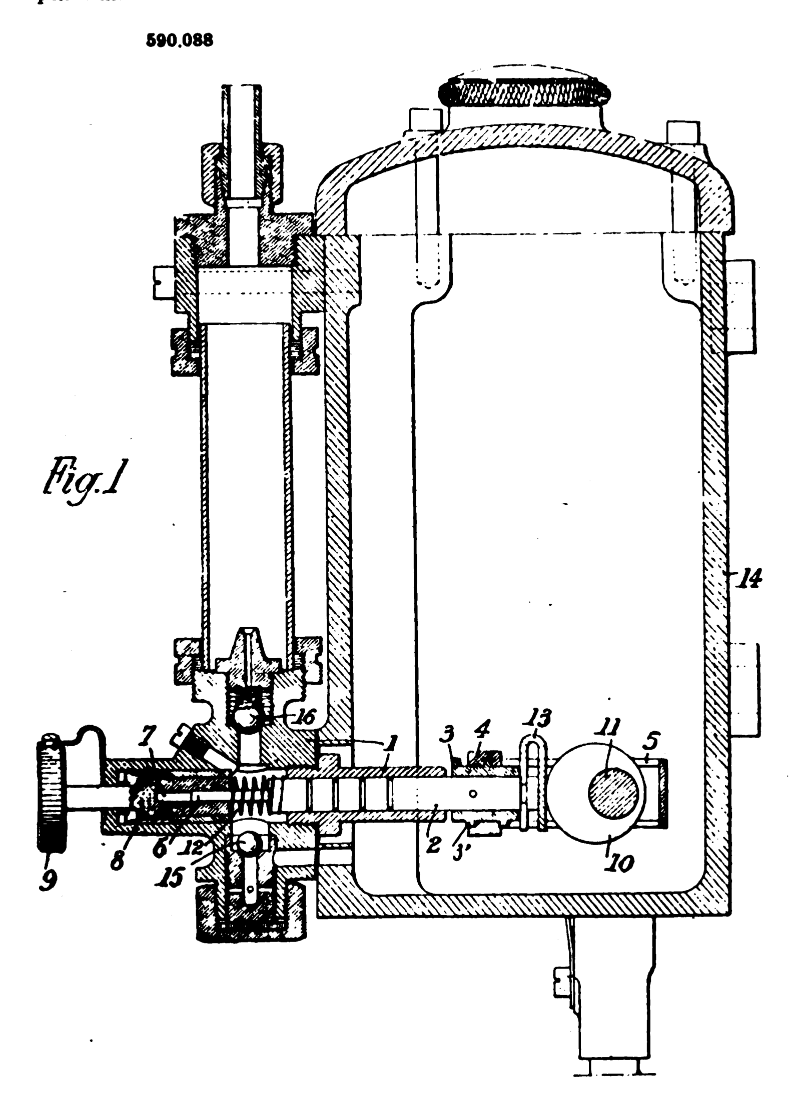


PREMIÈRE PARTIE. – BREVETS FRANÇAIS

Appareillage industriel général

Brevet français n° 590.088. — **Pompe à huile.** - A. Lefebvre, 8 décembre 1924.

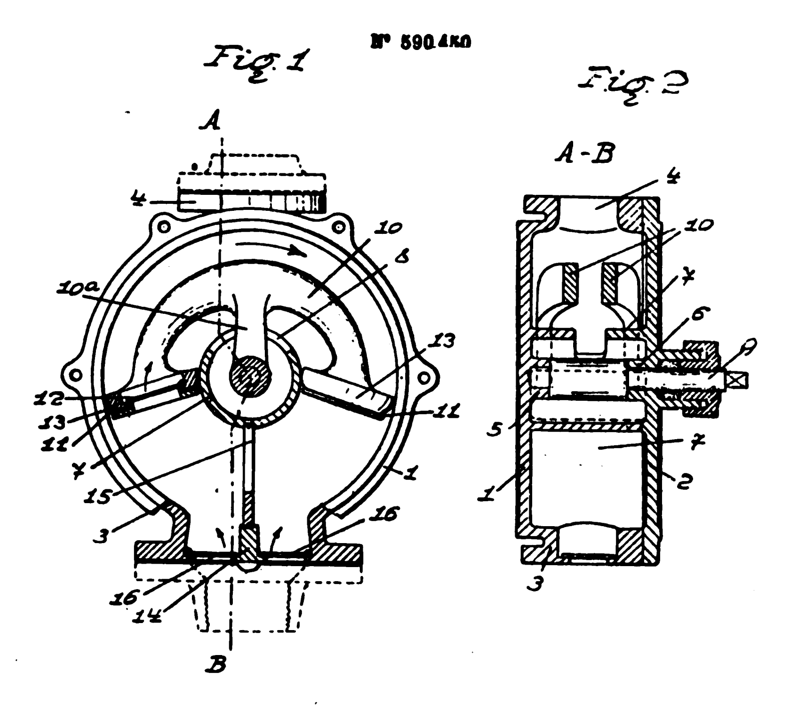
Cette pompe à huile comporte, dans le prolongement l'un de l'autre, un premier piston *2* actionné par une came *10* et un deuxième piston *8* qui peut être manœuvré à la main, soit longitudinalement pour pomper l'huile, soit autour de son axe pour faire tourner, en même temps, le premier piston *2* afin de régler sa course. Dans ce but, le premier piston *2* est relié au second *8* au moyen d'une vis 3 et d'un écrou *4*, l'un de ces éléments *3* étant solidaire du premier piston *2* et l'autre *4* étant solidaire d'une cage *5* d'excentrique dans laquelle tourne l'excentrique *10* porté par l'arbre moteur.



Brevet français n° 590.450. — **Pompe annulaire à piston à double effet.** J. Vesely, 13 décembre 1924.

Le carter de pompe *1* porte un raccord d'aspiration *3*, un raccord de refoulement *4*, un manchon cylindrique 7 qui présente à sa partie supérieure une fente *8* dont la longueur correspond à la course angulaire des pistons *11*. Ces pistons sont pourvus de soupapes *12*, de manchettes de cuir *13* et réunis par un étrier 10.

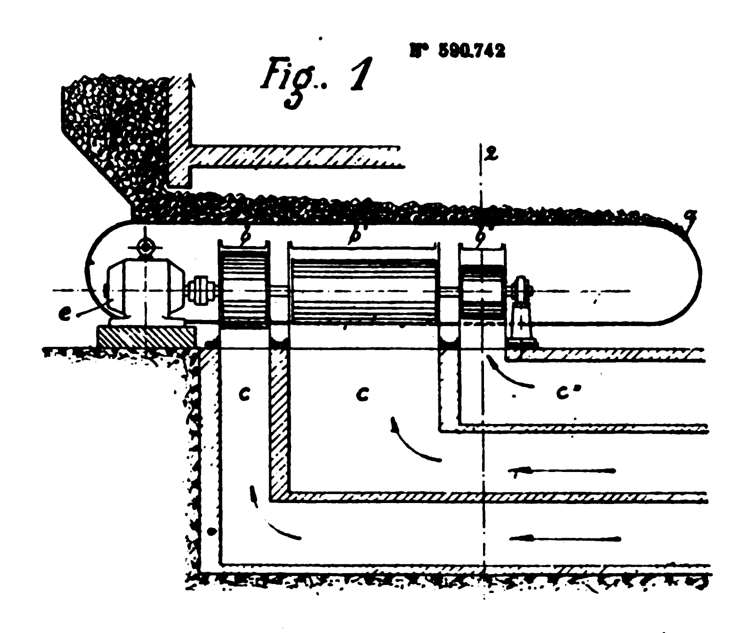
L'ouverture d'aspiration 3 est partagée en deux parties par une entretoise *14* et une cloison radiale *15*. Les clapets d'aspiration *16* sont disposés dans le plan de la bride du raccord d'aspiration.



Machines à Vapeur

Brevet français n° 590.742. — **Dispositif de soufflage fractionné aux grilles de foyers.** — E. Prat, 15 février 1924.

Dans ce dispositif de soufflage fractionné aux grilles de foyers, l'air est refoulé aux compartiments séparés de la grille par des ventilateurs distincts *b*, *b'*, *b''*, du type diamétral, montés sur un même arbre, vis-à-



Renseignements et Informations (Suite).

Tissus blanchis..........	1.514	tonnes
— imprimés........	726	—
— teints en pièces...	677	—
— colorés..........	171	—

Pour toutes les catégories, sauf les tissus imprimés, il y a diminution par rapport à 1924. Là, encore, la diminution des importations alsaciennes se manifeste. Sur un total de 1.120 tonnes de tissus blanchis, 516 tonnes de tissus teints en pièces et 663 tonnes de tissus imprimés, les importations d'origine alsacienne représentent pour le seul mois de janvier 1.058.506 et 613 tonnes. Elles ont donc été seulement pour les trois mois suivants de 62, 40 et 50 tonnes, 112 au total au lieu de 2.177.

Les exportations de tissus allemands sont elles aussi assez sensiblement en décroissance par rapport à 1924 (7.234 t. en 1924, 6.193 en 1925). La diminution porte principalement sur les tissus écrus, qui passent de 3.529 à 2.782 tonnes. Pour les tissus blanchis elle est de 30 %, pour les tissus teints en pièces de 25 %. Elle reste sensiblement la même pour les tissus imprimés et progresse de 1.100 à 1.309 tonnes pour les tissus de couleur.

Il faut noter en outre que les exportations à destination des pays européens et des Etats-Unis, qui sont les meilleurs clients de l'Allemagne, est en décroissance légère, alors qu'elles augmentent à destination de la Chine et de l'Afrique, du moins si l'on compare les chiffres de 1925 à ceux de 1924.

ANGLETERRE

Les embarras de l'industrie minière

L'accord du mois de juillet qui permit d'écarter la menace d'une grève des mineurs en accordant un subside temporaire de l'Etat à l'industrie minière était à peine en vigueur depuis quelques semaines que de nouveaux conflits éclataient çà et là entre propriétaires de mines et ouvriers et que la Fédération dirigée par M. Cook menaçait de remettre en question l'accord conclu par elle avec le gouvernement.

Les menaces de nouveau conflit portent sur l'interprétation de l'accord du 30 juillet.

Cet accord portait qu'en échange de l'octroi par l'Etat d'un subside à l'industrie minière, les clauses de l'accord de 1924 sur les salaires resteraient en vigueur.

Mais les propriétaires prétendent qu'en vertu de cet accord de 1924, ils ont le droit de reviser tous les mois les salaires de base et les pourcentages qui en dépendent selon les variations des bénéfices de l'industrie.

A quoi les mineurs répliquent que l'accord de 1924 s'est trouvé dénoncé par les propriétaires eux-mêmes lorsque ceux-ci ont envoyé au mois de juin leurs préavis de modification du contrat, et qu'ils n'ont pour leur part renoncé à la grève que sur la garantie formelle donnée par M. Baldwin que l'échelle de salaires en vigueur au mois de juillet serait maintenue jusqu'au mois de mai prochain.

Autrement dit, il s'agit de savoir si l'accord de fin juillet a purement et simplement prolongé la durée des clauses de l'accord de 1924, ou s'il a garanti aux mineurs les salaires de juillet.

M. Baldwin a eu hier une longue entrevue avec M. Cook et les autres délégués de la Fédération, mais il n'a pris aucune décision et il a ajourné à aujourd'hui son verdict.

On croit qu'il a déclaré aux délégués des mineurs qu'il était conforme à l'esprit de l'accord signé le 30 juillet de considérer que celui-ci ne faisait que prolonger la durée de l'accord de 1924 sans spécifier que ce seraient les salaires du mois de juillet qui se trouveraient consolidés. Cependant, les mineurs répondent que, même dans ce cas, les réductions de salaires ne peuvent être effectuées que par accord mutuel entre propriétaires et ouvriers et que par conséquent les mineurs qui refusent d'accepter des réductions de salaires doivent être traités non comme des grévistes mais comme des chômeurs. C'est sur ce second point que M. Baldwin a demandé à réfléchir et qu'il prendra une décision aujourd'hui.

L'exportation du charbon britannique et le développement des forces hydro-électriques en Europe.

Le *Manchester Guardian* commercial du 17 septembre 1925, signalant le danger que fait courir au commerce du charbon britannique le développement de la houille blanche dans les pays importateurs de charbon, cite quelques chiffres intéressants.

L'Europe absorbe 75 % de l'exportation

vis de chaque compartiment, et donnant des pressions différentes correspondant à l'état du combustible sur les parties de la grille situées au-dessus de ces compartiments.

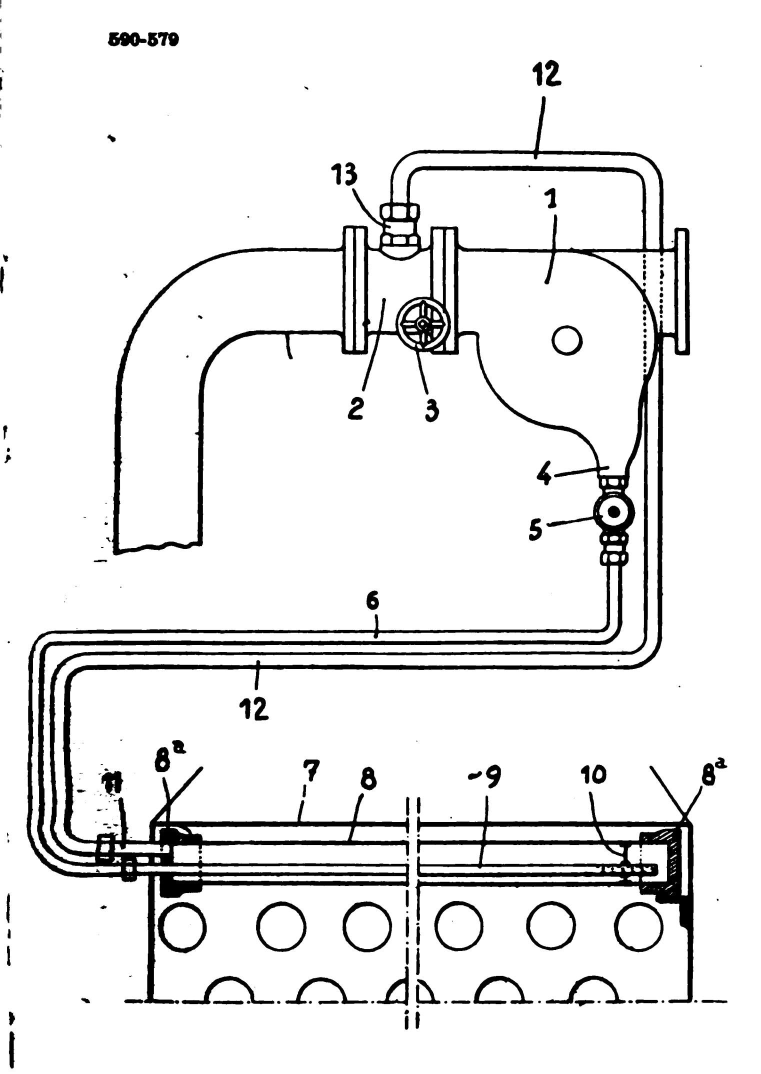
L'air soufflé aux différents compartiments peut être réchauffé à des températures différentes pour correspondre à la température du combustible variant le long de la grille.

Brevet français n° 590.579. — **Dispositif pour le surchauffage modéré de la vapeur, plus spécialement applicable aux chaudières marines.**— Société dite : Cailliez et Lezier, 18 décembre 1924.

Ce dispositif est destiné à surchauffer la vapeur, simplement dans la mesure nécessaire pour remédier aux pertes calorifiques subies dans les canalisations.

Il est caractérisé par le fait qu'une fraction seulement de la vapeur traverse un échangeur, chauffé de préférence par des chaleurs perdues, pour être jointe de nouveau au reste du courant de vapeur vers le point d'utilisation.

590-579



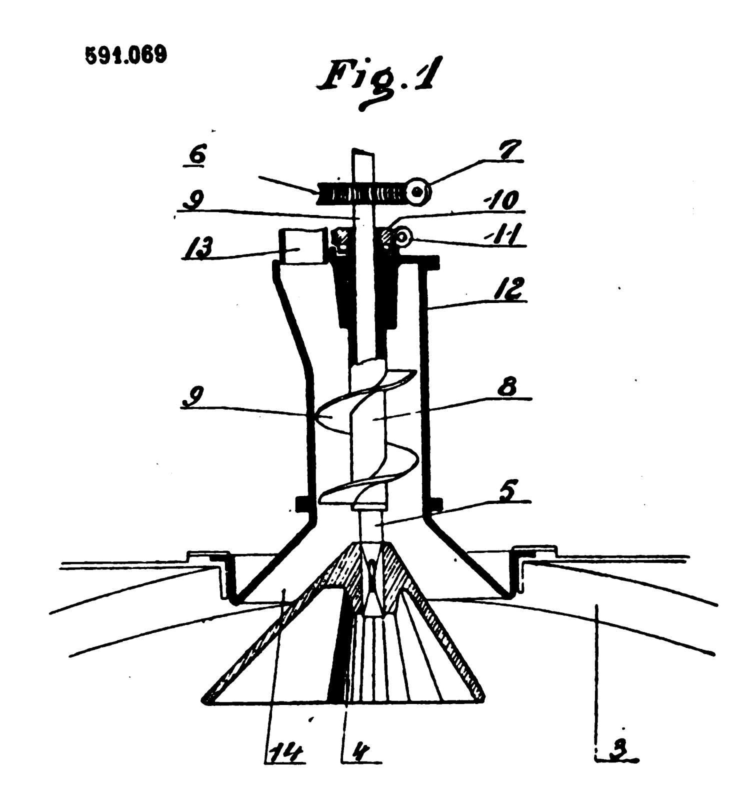
Dans le dessin, *1* est un séparateur de vapeur précédant un détendeur avec volant *3*. A la tubulure de purge *4* du séparateur est branchée, avec interposition d'une vanne *6*, une canalisation *6* qui conduit une partie de la vapeur vive et l'eau chaude séparée de celle-ci en *1*, dans un échangeur de chaleur logé dans la boîte à fumée *7*.

Cet échangeur est constitué par des éléments tubulaires *8*, pourvus de bouchons *8a* à leurs extrémités. L'un de ces bouchons donne passage à un tube d'adduction de vapeur *9*, qui traverse la gaine *8* jusqu'au voisinage du bouchon opposé. Vers son extrémité, ce tube a sa paroi percée de petits trous. La vapeur sortant du tube *9* lèche le tube *8* en revenant par le bouchon d'entrée, une tubulure *11* et la canalisation *12*, *13* en aval de la valve de l'économiseur. La vapeur captée en *4* et les eaux de purge revaporisées sont donc jointes, après surchauffe, à la vapeur détendue

Brevet français n° 591.069. — **Dispositif de chargement automatique pour gazogènes ou fours analogues.** — Société anonyme des usines. Lambot, 29 décembre 1924 (Allemagne, 29 juillet 1924).

Ce dispositif comporte un cône tournant 4 dont la base est en forme de spirale et au-dessus duquel est disposé un distributeur tel qu'une vis d'Archimède *9* tournant à une vitesse différente de celle du cône, les organes *6*, *7* de commande du cône étant indépendants des organes 10, *11* de commande de ce distributeur à vis.

591.069



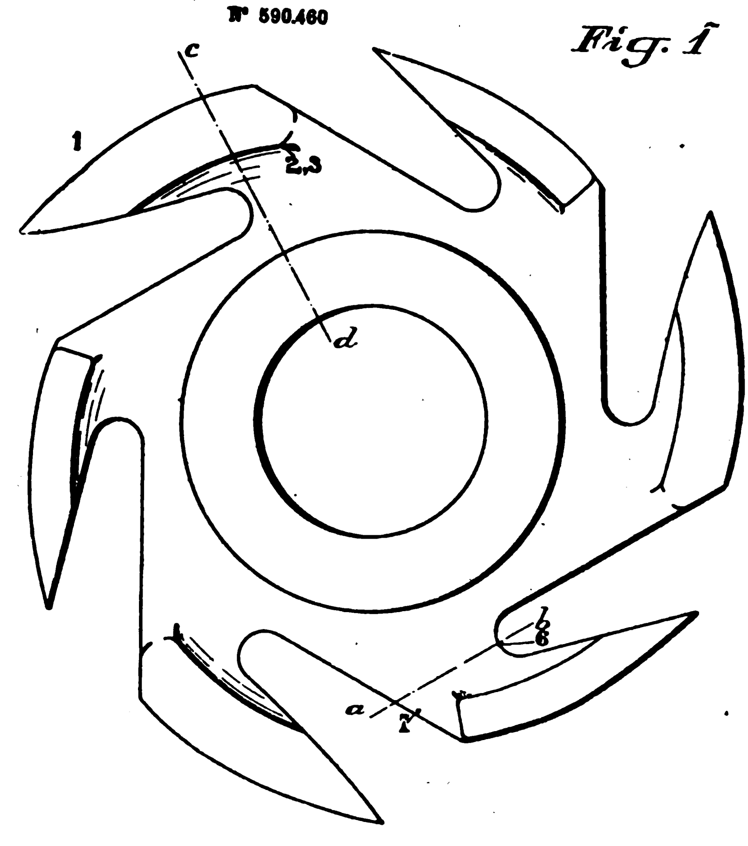
Construction mécanique -- Outillage

Brevet français n° 590.460. — **Perfectionnements aux fraises en acier coulé pour le travail du bois.** — E. A. Bolinder, 13 décembre 1924 (Suède 15 décembre 1923).

Cette fraise à bois de grand diamètre est fabriquée par moulage direct d'aciers tels que des aciers spéciaux ou des aciers composés.

En vue d'éviter la formation et le développement des fêlures qui se produisent fréquemment dans les outils de ce genre, les bords ou les angles de la fraise et, notamment, les bords *2*, *8*, *4*, *5* des côtés internes des dents et des bras de la fraise tant à l'avant qu'à l'arrière de ces dents ou bras sont arrondis, de préférence, au moulage même.

N° 590.460



Renseignements et Informations **(Suite).**

totale britannique, 56 à 60 % sont achetés par la France, l'Allemagne, l'Italie, la Suisse, la Norvège et l'Espagne.

Ces divers pays comptent parmi ceux qui ont développé le plus la puissance de leurs chutes d'eau et utilisé le mieux les forces naturelles hydro-électriques. D'autres pays, comme la Finlande, la Tchécoslovaquie, la Suisse, ont également vu s'accroître d'une façon remarquable leur industrie de la houille blanche, mais le chiffre de leurs importations de charbon britannique étant relativement faible, le *Manchester Guardian* n'a pas cru devoir les faire entrer dans le cadre de son étude.

Au surplus, il est assez rare que la force hydro-électrique puisse remplacer complètement la force produite par le charbon. Les variations du débit des torrents et rivières sont si fortes que la seconde doit être souvent substituée à la première.

En *France*, la production de charbon était avant la guerre de 40 millions de tonnes et la consommation de 60 millions. En 1924, la production a atteint 44 millions et la consommation de 71 millions de tonnes. Les ressources hydroélectriques totales sont estimées à 9 millions de H. P., dont 2,5 millions déjà en service. Il est à noter qu'avant la guerre, il n'y avait que 550.000 H. P. d'installés. On voit donc, déclare le *Manchester Guardian* que les progrès ont marché à pas de géant, et que, malgré cela, la consommation charbonnière s'est accrue de 11 millions de tonnes. Il y a lieu de tenir compte, il est vrai, de l'appoint de l'Alsace-Lorraine, qui consomme, à elle seule 12 millions de tonnes par an.

La France fait de gros efforts pour limiter ses importations : elle pense accroître prochainement sa production de trois nouveaux millions de tonnes, et économiser le charbon par l'électrification des voies ferrées utilisant l'énergie de centrales hydroélectriques ou de super-centrales à vapeur brûlant des combustibles de façon économique. On enregistre, d'autre part, de grands progrès dans l'utilisation de l'énergie électrique sous toutes ses formes. A Paris, la consommation d'électricité a augmenté en 1924 de 30 % par rapport à 1923.

La production de fonte et d'acier en août et en septembre

La production de *fonte* a atteint en Grande-Bretagne, 444.500 tonnes longues de 1.016 kg. en août 1925, contre 492.700 en juillet, et 588.900 en août 1924.

En septembre 1925, la production s'est élevée à 448.700 tonnes longues, contre 569.200 en septebmre 1924.

On comptait, au 30 septembre, 129 hauts-fourneaux à feu, soit 7 de moins qu'au début du mois (10 éteints, 3 allumés).

La production d'*acier* en lingots et en moulages a été de 477.100 tonnes longues en août 1925, et de 638.900 en septembre 1925, contre 590.400 en juillet 1925, 527.500 en août 1924 et 645.000 en septembre 1924.

Le commerce extérieur de la Grande-Bretagne en septembre

Les chiffres du commerce extérieur britannique pour le mois de septembre dernier, communiqués par le « Board of Trade » font apparaître une augmentation considérable des importations. Comme nous le verrons par le tableau récapitulatif ci-dessous, les importations sont en augmentation de plus de 6 millions de livres sterling par rapport au chiffre du mois d'août qui avait été, il est vrai, le plus faible, qui ait été enregistré depuis le mois de juin 1924.

Les exportations ont continué à décliner ; elles sont en diminution de £ 303.131, et les réexportations de £ 2.973.873 par rapport au mois d'août.

La comparaison avec les résultats du mois correspondant de 1924 indique cependant une régression de £ 2.929.672 pour les importations, et de £ 2.548.008 pour les exportations.

BELGIQUE

La production charbonnière et sidérurgique en septembre

Il a été produit, en Belgique, les quantités suivantes de produits houillers et métallurgiques, durant le mois de septembre 1925.

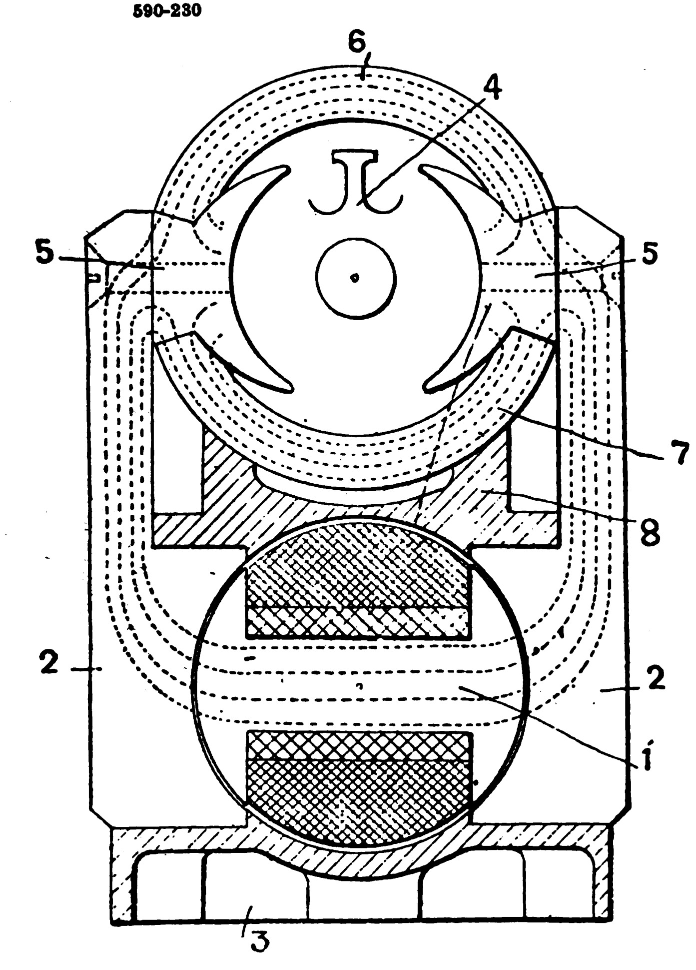
	Septembre 1925	Août 1925
	—	—
Houille........	1.914.280	1.844.860
Coke..........	303.280	308.970
Agglomérés.....	206.610	200.330
Fonte..........	170.280	166.300
Acier brut.....	159.050	147.100

(1) Non compris les pièces moulées en première fusion.

Appareillage Electrique

Brevet français n° 590.230. — **Machine magnéto-électrique.** — COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON, 19 novembre 1924 (Angleterre 20 novembre 1923).

Dans cette machine qui comprend une magnéto d'allumage et une magnéto génératrice combinées en un seul dispositif, les flux magnétiques pour la magnéto d'allumage à noyau *1* et la génératrice à noyau *4* sont créés par le même aimant, ou les mêmes aimants permanents *6* et *7*.



Avec cette disposition, une partie du flux créé par les aimants permanents *6* et *7* de la génératrice, passe par les pièces polaires *2* et le noyau *1* de la magnéto d'allumage, de façon que la génératrice et la magnéto d'allumage soient alimentées de flux magnétique par la même paire d'aimants. Les chemins suivis par les flux magnétiques sont représentés sur le dessin.

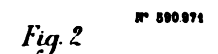
Brevet français n° 590.089. — **Cable conducteur électrique et procédé pour sa fabrication.** — E. E. MAKINSON, 8 décembre 1924 (Angleterre, 11 décembre 1923).

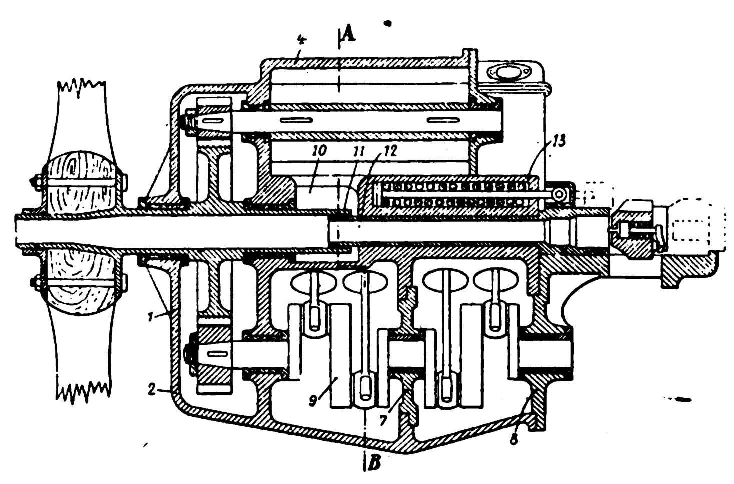
L'élément constitutif est formé par un certain nombre de fils métalliques longitudinaux assemblés par un autre fil enroulé en spirale autour du faisceau longitudinal, de manière à constituer un brin unique ; un certain nombre des brins ainsi constitués sont ensuite tressés ou tordus ensemble en nombre voulu de manière à former un toron plus large ; plusieurs de ces torons sont à leur tour tressés ou commis ensemble de manière à constituer un conducteur ou un câble.

Moteurs à explosion et à combustion interne

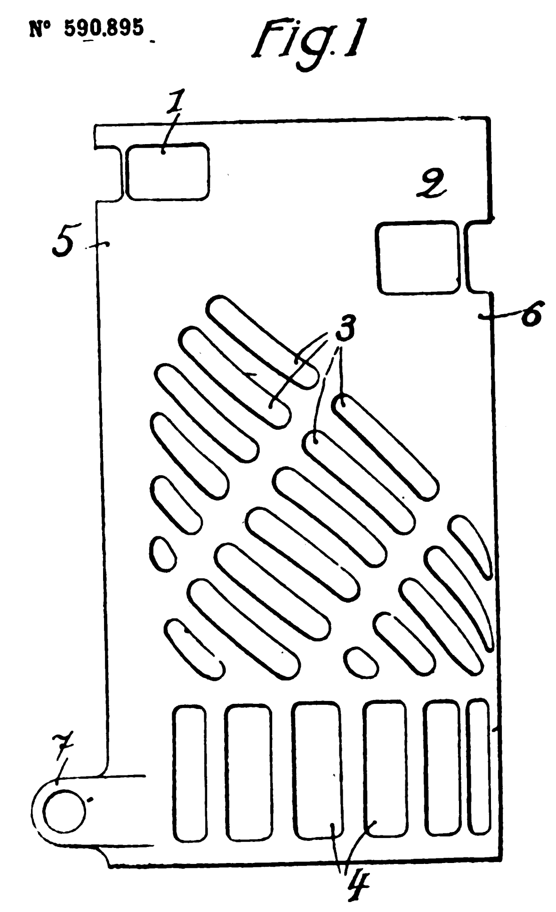
Brevet français n° 590.971. — **Perfectionnements dans les moteurs pour aviation.** — Société : FIAT, 26 décembre 1924 (Italie, 27 décembre 1923).

Ce moteur pour avion du type à cylindres inclinés avec compresseur de suralimentation disposé entre les cylindres, hélice calée sur l'arbre de renvoi et arme à feu qui se décharge à travers l'arbre creux de l'hélice est caractérisé par le fait que les organes fixes sont pour la plupart (comme les carters, chemises des cylindres, carcasse du compresseur, bâti de l'arme, etc.) coulés en une pièce unique. En outre, l'air aspiré à travers la tuyauterie *10* du compresseur de suralimentation circule autour de l'extrémité *12* du canon de l'arme (éventuellement autour de l'extrémité de l'arbre de renvoi dans lequel ladite arme pénètre) en effectuant ainsi le refroidissement de ces parties.

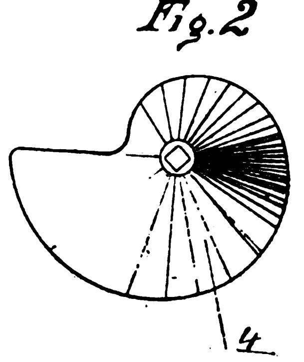




Brevet français n° 590.895. — **Perfectionnements aux moteurs à distribution par fourreaux.** — SOCIÉTÉ DES ANCIENS ÉTABLISSEMENTS PANHARD ET LEVASSOR, 27 février 1924.



Ce fourreau de distribution en acier destiné à coulisser entre la paroi interne d'un cylindre et un autre fourreau comporte outre les lumières de distribution *1* et *2*, un certain nombre d'ouvertures *3*, *4* réparties sur



Pièces moulées en 1re fusion.	5.530	3.200
Aciers finis....	134.010	121.120
Fers finis......	4.520	3.950

Pendant le mois de septembre, le stock a diminué de 94.030 tonnes. Il atteignait 1.615.950 tonnes le 30 septembre.

Le nombre total des ouvriers employés par les charbonnages a été en septembre de 154.760 unités, dont 20.772 ouvriers à veine, contre 155.869 en août, contre 20.934 ouvriers à veine.

La production moyenne quotidienne, pour 25 jours de travail, a été pour les ouvriers de toutes catégories, de 483 kilos, en septembre, contre 477 en août, et de 3.654 kilos pour les ouvriers à veine contre 3.619 en août.

Le nombre des hauts-fourneaux à feu a été de 33 en septembre au lieu de 53 pendant les deux premiers mois de mai et de juin, de 32 en juillet, et de 33 en août.

La production charbonnière et sidérurgique en août

Il a été produit, en Belgique, les quantités suivantes de produits houillers et métallurgiques, durant le mois d'août 1925.

	Septembre 1925	Août 1925
Houille........	1.898.680	1.844.860
Coke..........	306.420	308.970
Agglomérés	192.000	200.330
Fonte	168.480	166.300
Acier brut......	151.700	147.100

(1) Non compris les pièces moulées en première fusion.

Pièces moulées en 1re fusion.	3.440	3.200
Aciers finis.....	128.150	121.120
Fers finis......	3.770	3.950

Pendant le mois d'août, le stock a diminué de 82.940 tonnes. Il atteignait 1.709.980 tonnes le 31 août.

Le nombre total des ouvriers employés par les charbonnages a été en juillet de 155.869 unités, dont 20.934 ouvriers à veine, contre 154.901 en juillet, dont 20.861 ouvriers à veine.

La production moyenne quotidienne, pour 24 jours de travail, a été, pour les ouvriers de toutes catégories, de 477 kilos, en août contre 476 en juillet et de 3.619 kilos pour les ouvriers à veine contre 3.577 en juillet.

Le nombre des hauts-fourneaux à feu a été de 33 en août au lieu de 53 pendant les deux mois de mai et de juin, et de 3 en juillet.

Les statistiques de la production de fonte et d'acier en juillet font ressortir l'influence de la grève des métallurgistes, qui se poursuit, sur la marche de la sidérurgie du royaume.

La campagne cotonnière de 1924-1925 au Congo belge

D'après une information publiée par les journaux belges du 26 septembre, la campagne cotonnière de 1924-25 dans le Bas-Uélé et la partie orientale du Haut-Uélé, qui fournissaient, l'année dernière, environ la moitié de la production globale, a donné une récolte de 6.750 tonnes de coton brut.

Au prix minimum de 60 centimes le kilogramme, imposé par ordonnance, cette récolte représenterait, pour les planteurs indigènes, une recette de 4 millions de francs belges. Les prix payés ayant dépassé le minimum imposé, on estime, compte tenu des dépenses accessoires, que les indigènes ont reçu près de 6 millions.

Depuis 1920, la récolte de coton brut dans les deux Uélé, a suivi la progression suivante:

Campagnes	1920-21	230	tonnes
—	1921-22	1.481	—
—	1922-23	2.800	—
—	1923-24	3.000	—
—	1924-25	6.750	—

En cinq ans, la production de coton brut de deux provinces a donc plus que vingtuplé. D'après les autorités locales, la production de coton brut atteindrait 10.000 tonnes, dans les deux Uélés, pendant la prochaine campagne. Le gouverneur de la Province Orientale, M. A. de Meulemeester, est persuadé que, si les sociétés cotonnières montent des usines d'égrenage en quantité suffisante et recrutent du personnel pour procéder aux achats, on arrivera, avant 1930, à fournir aux usines textiles des Flandres la moitié du coton dont elles ont besoin, soit 20.000 tonnes sur 40.000.

Dans la zone des Uélés, **huit usines** appartenant à la Compagnie cotonnière du Congo (Cotonco) sont en **activité**, **neuf en cours de montage et dix en cours** d'expédition.

En collaboration avec la **« Société commerciale et minière de l'Uélé », la même** compagnie installe deux plantations nou-

le restant de sa surface et servant à augmenter son élasticité et sa légèreté et à assurer le graissage de toute sa surface tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Certaines de ces ouvertures 3 sont, de préférence, inclinées afin de favoriser la répartition parfaite du lubrifiant.

Construction - Travaux publics -- Mines

Brevet français n° 590.399. — **Brique insonore pour plancher en ciment armé.** — Etablissements Julien frères, 18 novembre 1924.

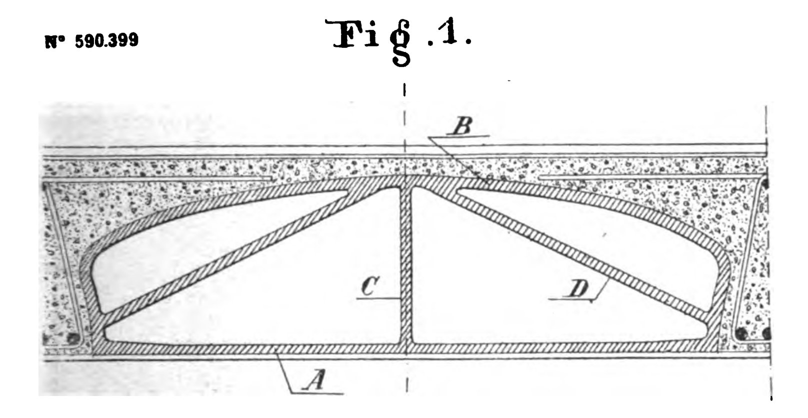
La brique est tubulaire et constituée par :

1° Une paroi inférieure A rectiligne formant plafond et pouvant recevoir directement l'enduit en plâtre ;

2° Une paroi supérieure B en anse de panier et dont les retombées sont sensiblement normales aux contrefiches D ;

3° Une cloison médiane C formant tirant et deux cloisons D formant contrefiche.

N° 590.399 Fig. 1.



L'ensemble constitue donc quatre compartiments isolant parfaitement la partie supérieure de la partie inférieure du plancher, supprimant ainsi toute transmission de sons d'un étage à l'autre.

Houille et Combustibles

Brevet français n° 590.748. — **Bitume pur artificiel extrait du goudron de houille et son procédé de fabrication.** — R. J. Lacau, 16 février 1925.

Ce corps a les propriétés des bitumes naturels ou des résidus du pétrole et il peut les remplacer dans toutes leurs applications. Il est extrait du goudron de houille, à l'aide d'un liquide approprié (huile légère, benzol ou benzine bruts). On procède par filtration ou décantation, distillation du liquide clair dans une chaudière discontinue que l'on recharge 6 à 7 fois, ou dans un appareil continu dont on change le réglage (ceci pour récupérer le liquide précipitant et obtenir le bitume de point de fusion compris entre 60 et 80°), cuisson du bitume remis lui-même en chaudière plus petite jusqu'au point de fusion cherché (pouvant atteindre 165°).

Brevet français n° 590.792. — **Procédé de fabrication de l'acide sulfurique par contact.** — Général chemical company, 12 décembre 1924 (Etats-Unis, 21 décembre 1923).

On traite en deux ou plusieurs phases du gaz SO^2 avec de la matière de contact platinisée ; on opère avec absorption intermédiaire du SO^3 formé dans la phase antérieure et extraction de chaleur du gaz d'une phase antérieure par le gaz restant après cette absorption intermédiaire.

Dans ces phases diverses, la phase antérieure sert à convertir la plus grande partie du SO^2 en SO^3 ; on absorbe ensuite le SO^3 et on utilise la chaleur des gaz sur leur trajet vers ce point d'absorption dans une phase ultérieure de conversion pour y chauffer encore le gaz refroidi de ce point d'absorption, maintenant dilué en SO^2, pour le rendre apte à la conversion dans la phase subséquente ; finalement, dans cette phase, on convertit pratiquement tout le SO^2 du gaz dilué en SO^3.

Textiles -- Blanchiment -- Teintures

Brevet français n° 590.738. — **Procédé de teinture de l'acétate de cellulose.** — Société anonyme Teintureries de la Rize, 15 février 1924.

On traite l'acétate de cellulose à une température convenable et pendant un temps déterminé, par une solution de baryte additionnée de chlorure de baryum ; ensuite, on rince en eau acide et en eau pure avant de procéder à la teinture par les colorants directs suivant les procédés connus.

Bois -- Papier -- Caoutchouc

Brevet français n° 590.012. — **Procédé de fabrication de papier.** — W. G. Hay et Société Wiggins, Teape and Company (1919) Limited, 4 décembre 1924 (Angleterre 14 avril 1924).

On amène des pâtes différentes au nombre de deux ou plus à une série de courroies guides espacées de façon à produire une feuille de papier formée de papiers différents en nombre égal à celui des pâtes distinctes utilisées ; comme courroies guides on emploie des courroies en caoutchouc, en tissu caoutchouté ou matière flexible analogue.

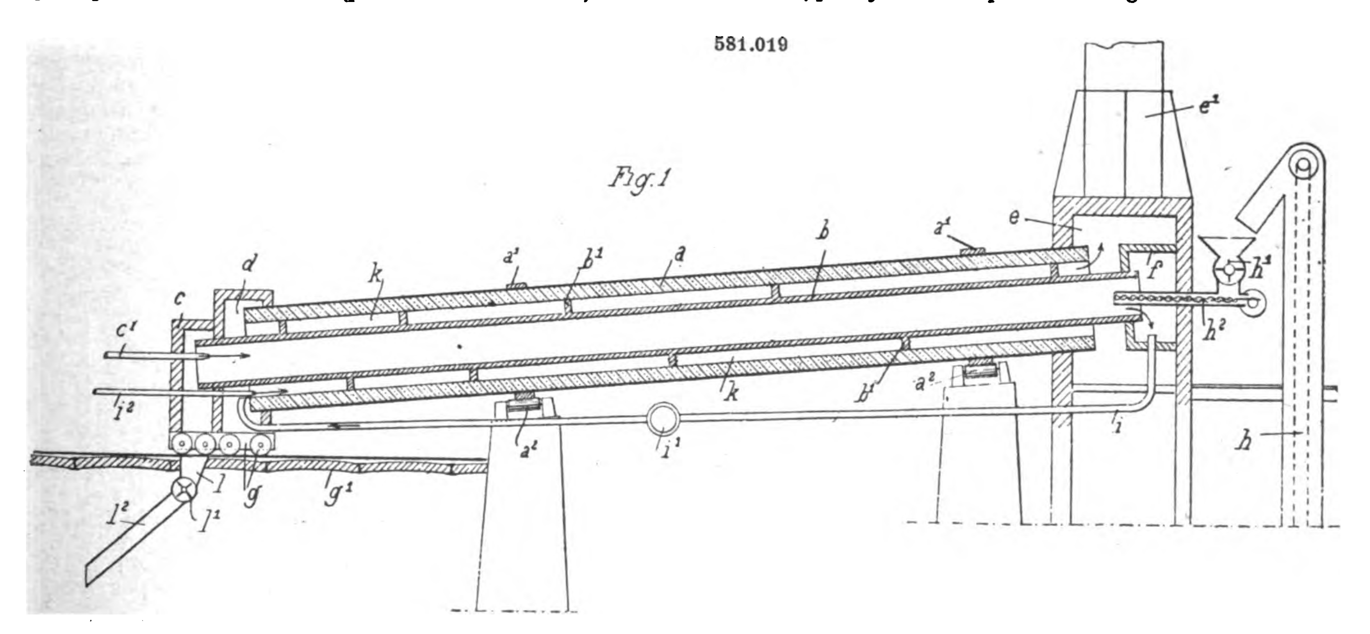
Industrie chimique

Brevet français n° 581.019. — **Appareil pour la fabrication d'ammoniaque synthétique en passant par le cyanure de baryum.** — C. Deguide, 3 mars 1924.

Dans cet appareil, la fabrication du cyanure de baryum est réalisée dans un four tournant *a*, dont la cornue légèrement inclinée renferme un tube concentrique *b* à l'intérieur duquel on fait cheminer, en sens inverse de l'arrivée d'azote, le mélange réactionnel, comprenant le carbonate de baryum, le charbon et, de préférence, le silicate bibarytique ; le chauffage de la masse réactionnelle est réalisé de l'extérieur de ce tube, par le passage des flammes et des gaz de combustion dans l'espace annulaire compris entre la paroi intérieure de la cornue du four et la paroi extérieure du tube.

Pour le chauffage des matières réactionnelles contenues dans le tube, on utilise l'oxyde de carbone résultant de la réaction de formation du cyanure de baryum et qui est renvoyé à l'extrémité avant du four, opposée à celle de chargement des matières réactionnelles dans le tube intérieur, pour y être brûlé par son mélange avec de l'air ou de l'oxygène.

581.019



Renseignements et Informations (Suite).

velles ; elle a créé une ferme de sélection dans le Kasaï, et étudie de vastes installations de culture rationnelle du coton, avec, pour corollaire, la production de denrées alimentaires destinées aux indigènes et de produits végétaux exportables.

ESPAGNE

Les viticulteurs et les traités de commerce

A propos des réclamations exprimées par les viticulteurs français, la *Epoca* observe qu'elles ressemblent beaucoup à celles des viticulteurs espagnols, sauf sur un point : tandis que les premiers demandent un relèvement des tarifs douaniers, les seconds demandent la conclusion de traités de commerce.

La protection, dont jouissent actuellement les viticulteurs de la Péninsule, est loin à vrai dire d'être négligeable. L'hectolitre de vin commun en pipes, qui a en Espagne, selon l'administration, une valeur de 51 à 62 pesetas est astreint à un droit d'importation de 75 pesetas-or, de 60 s'il provient d'Allemagne et de 24,40 de France ou d'Italie. Le même vin, en bouteilles, pour une valeur officielle de 178 à 194 pesetas l'hectolitre, paie un droit de 100,80 ou 50 pesetas. Les vins généreux, dont la valeur officielle en Espagne oscille entre 150 et 310 pesetas paient 200 à 300 pesetas-or par hectoitre. Il est peu d'industries qui soient aussi protégées.

Les droits de douane sur les vins en France son également élevés ; mais il y a lieu de remarquer que, pour le viticulteur français, le danger réside, par suite de la plus grande vitesse du vin espagnol, en ce que le prix de ses produits a un taux naturel dans la limite que représentent les prix espagnols, auxquels s'ajoutent les droits d'importation, par rapport à leur richesse alcoolique, car, si cette limite était dépassée, le fabricant de vins français achèterait les moûts espagnols.

Ceci explique que les viticulteurs français parlent surtout du tarif et les viticulteurs espagnols des traités de commerce. Ces derniers commencent toutefois, à comprendre l'intérêt supérieur que présente pour eux la défense et l'amélioration du marché intérieur, par la suppression des impôts et la persécution efficace de la fraude. Mais, ce qui est encore plus important, c'est l'augmentation du pouvoir d'achat des consommateurs nationaux, et tout traité de commerce qui ébranlerait sérieusement ce pouvoir d'achat aurait des conséquences mortelles pour la production viticole du pays. Même dans les circonstances les plus favorables, le marché extérieur ne pourra jamais absorber plus du septième de cette production, c'est-à-dire que les six autres septièmes doivent être consommés à l'intérieur. Si la capacité de consommation du pays vient à être diminuée par une profonde crise industrielle, le remède cherché à tout prix dans les traités de commerce, sera contre-efficient.

ETATS-UNIS

Le commerce extérieur des produits textiles aux Etats-Unis pendant l'année fiscale 1924-25

Les importations de fibres et de produits textiles aux Etats-Unis, pendant l'année fiscale qui a pris fin le 30 juin 1925, sont évaluées à 971.645.00 dollars, soit une augmentation de 101.000.000 dollars, 11,6 % par rapport à l'année précédente. Cette augmentation est principalement due aux matières premières, achetées en grandes quantités cette année.

Les importations de laine brute s'élèvent à 280.898.000 livres (234.198.000 livres en 1923-24) d'une valeur de 122.306.000 dollars (75.420.000 en 1923-24). La laine à tapis représente environ 5 % de ce total, soit 20.000.000 livres de plus qu'en 1923-24. Le pourcentage d'augmentation le plus fort concerne la laine pour vêtements (12.820.000 livres en 1924, 24.446.000 en 1925). La laine peignée représente 117.991.000 livres (103.003.000 en 1924).

La Chine a fourni 56.591.000 livres de laine à tapis, le Royaume-Uni 45.521.000, plus 6.992.000 livres de laine à vêtements et 19.527.000 livres de laine peignées. L'Australie est le principal fournisseur de laine peignée, viennent ensuite le Royaume-Uni, l'Argentine et l'Urugay. L'Argentine a fourni 30 % des importations de laine à vêtements, le Royaume-Uni venant au second rang.

Pour la soie brute, les importations atteignent 59.138.000 livres d'une valeur de 353.149.000 dollars, soit 28 % de plus que l'année précédente (46.172.000 livres en 1924, 52.684.000 en 1923, 48.179.000 en 1922, 29.463.000 en 1921).

Les prix moyens par livre ont été :

1925	5,97 dollars
1924	7,58 —
1923	7,70 —

Congrès, Concours, Foires, Expositions



Ve CONGRÈS DE FONDERIE du 25 au 28 octobre 1925 Organisé à LIÉGE par Associations Techniques de Fonderie de PARIS et de BELGIQUE.

1re SÉANCE

La séance solennelle d'ouverture eut lieu le dimanche 25 octobre, à 9 heures et demie en présence d'un public nombreux, composé d'industriels et de techniciens venus de France, d'Angleterre, d'Amérique, d'Italie et d'Espagne.

Parmi les personnalités présentes, nous remarquons MM. Gaston Grégoire, Gouverneur de la province de Liège; Graigneux, Echevin; Masson, Président de l'Association Technique de Fonderie de Belgique; Ramas, Président de l'Association Technique de Fonderie de Paris; E. Ronceray, Directeur des Etudes de l'Ecole Supérieure de Fonderie de Paris, délégué, en outre, par l'Association Technique de Fonderie Tchéco Slovaque; J. M. Esbana, Vice-Président de l'Association Technique de Fonderie de Paris, représentant les Fondeurs Espagnols, la Féderacion National de Peritos industriales de Madrid; l'Associacion de Pensionados y Expensionados espagnoles en el Extranjero de Madrid. Les Revues Techniques : Ingéniera, Boletin Industriel, Ingéniera y Construccion, Electricidad y macanica; M. Prost, Recteur de l'Uni-versité de Liége; Pissart, Consul d'Italie; Labre, Consul Général de France; Trasenster, Professeur à l'Université de Liége, etc...

C'est M. Masson, Président de l'A. T. F. B., qui prononça le discours d'ouverture. Il remercia tout d'abord les autorités qui rehaussaient l'éclat de la cérémonie par leur présence. Il remercia et félicita les délégués Français, Anglais, Américains, Espagnols et Italiens, qui n'ont pas hésité à s'imposer les fatigues d'un long voyage pour faire ce Congrès, une réelle manifestation internationale. M. Masson rappelle alors les séances analogues qui se sont tenues à Nancy et à Paris.

L'orateur prie ensuite Mr. Ramas, de bien vouloir présider les débats du Congrès. Celui-ci prend immédiatement la parole. Il souligne l'importance des liens d'amitié qui unissent Belges et Français et après avoir délicatement vanté les qualités des fondeurs Belges, il déclare le Congrès ouvert.

Lecture de la communication de M. Bolton sur les rapports de la constitution de le fonte grise avec ses propriétés mécaniques. L'auteur expose l'influence de la composition chimique sur les qualités physiques du métal, et indique les essais qu'il juge susceptibles de qualifier le produit final.

M. Ferrer, qui a intitulé son mémoire : *Quelques essais sur la fonte grise*, recherche, lui aussi, les meilleurs moyens de déterminer d'une façon précise, les qualités mécaniques. et physiques du métal fondu.

M. Fleming, dans ses quelques notes sur les caractéristiqes des fontes de moulage, indique des compositions de fontes brutes, susceptibles de donner par un emploi judicieux, en deuxième fusion, des résistances intéressantes.

M. Le Thomas, dans un rapport très étudié et très documenté, apporte les résultats de ses expériences et essais au laboratoire de la Marine, à Indret. Il indique tout ce qu'on peut attendre des nouvelles méthodes d'essai des fontes, qui sont susceptibles de renseigner exactement et l'employeur et le fondeur.

M. le Capitaine Planas, s'est livré en Espagne, aux ateliers de l'artillerie à une étude du même genre, et il présente une documentation très importante à ce sujet. Ses conclusions sont identiques à celles de M. Le Thomas, et tendent à démontrer la supériorité de l'essai de cisaillement sur l'essai de traction.

Banquet du dimanche 25 *octobre*

Après avoir posé devant l'objectif de l'inévitable photographe, les Congressistes s'acheminèrent vers l'hôtel de l'Europe, où un Banquet réunit une grande partie d'entre eux.

Les personnalités qui assistaient aux travaux, se retrouvèrent à la table d'honneur. Assistaient également au banquet : MM. le colonel Naessens, le glorieux défenseur du Fort de Loncin en 1941; Davioux, Inspecteur des Ecoles Techniques de Liége, etc...

Dès les premiers services, la plus agréable cordialité s'établit entre les convives. Les fondeurs sont gens de bonne humeur et de bon appétit : aussi à l'heure des toasts, la charmante salle japonaise où a eu lieu ce banquet de 60 couverts, était-elle joyeusement animée.

M. Ramas, Président de l'Association Technique de Fonderie de Paris, ouvrit le feu des speechs, en remerciant les fondeurs Belges de leur accueil chaleureux. Aux applaudissements de l'assemblée, il leva son verre à Sa Majesté le Roi Albert et à la prospérité de l'Association Belge.

M. Masson, Président de l'A. T. F. B., lui répondit en portant un toast à la santé du Président de la République Française, et de tous les Chefs d'Etats des nationalités représentées au Congrès.

On entendit ensuite M. Gaston Grégoire, Gouverneur de la Province de Liége qui exprime le vœu de voir les relations scientifiques se développer entre les pays amis et alliés dont les délégués se trouvaient présents.

M. Labbé, Consul Général de France, appuya ces paroles et leva son verre aux Associations Belge et Française de Fonderie et à leurs Présidents, MM. Masson et Ramas.

L'Italie, représentée par M. Vanzetti, fut longuement applaudie quand elle rendit hommage à la vaillance du colonel Naessens et à l'adjudant Monseur, présents à la réunion.

M. Ronceray parla au nom de l'Association de Fonderie Tchéco-Slovaque, par laquelle il a été délégué pour la représenter au Congrès, et au nom de l'Ecole Supérieure de Fonderie de France qu'il dirige. Cette Ecole, ou tout au moins son idée, dit l'orateur, naquit à Liége, et elle serait très heureuse de recevoir des élèves Belges.

M. Trasenster parla au nom de l'Université. M. Labbé releva son verre à la santé de « l'oncle Paul », le neuvième enfant (âgé de 2 jours), de M. Ramas, le sympathique Président de l'Association Technique de Paris. M. Davioux émit le vœu de voir instaurer un enseignement professionnel de la fonderie définitif. M. Bethell prononça une allocution en Anglais au nom de ses compatriotes, et le colonel Naessens mit un terme à ce flot d'éloquence, fort agréable d'ailleurs en évoquant le souvenir des soldats belges qu'il commandait en 1914, tombés héroïquement pour la Patrie, le droit et la civilisation; il remercia l'assistance des paroles aimables prononcées à son adresse et termina en levant son verrre à la santé des fondeurs.

Les Congressistes étrangers et belges entreprirent ensuite la visite de la ville qu'ils commencèrent par le Palais des Princes-Evêques, où M. Gaston Grégoire, Gouverneur de la Province de Liége les pilota aimablement.

2e SÉANCE

Présidée par M. Ivan Lamoureux, Vice-Président de l'Association Technique de Fonderie de Belgique.

M. Pearce donne un aperçu du fonctionnement des organismes de recherches scientifiques et d'enseignement en

Renseignements et Informations (Suite).

1922 .... 6,24 —
1921 .... 6,17 —

Cette augmentation des importations de soie doit être attribuée à la baisse des prix de la matière brute et au progrès de son emploi notamment pour les vêtements de femme. A la fin de décembre 1924, les stocks dans les entrepôts atteignaient 61.533 balles, le chiffre le plus élevé depuis la guerre. Ils étaient réduits à 44.016 balles à la fin de juin.

La production de soie artificielle a été de 38.850.000 livres en 1904. Cependant il ne semble pas que la soie artificielle remplace la soie naturelle dans une proportion très importante.

Pour le coton, les importations de matière brut atteignent 155.092.000 livres (146.024.000 en 1924) d'une valeur de 50.640.000 (43.761.000 dollars).

Les importations de jute par contre sont tombées de 83.711 tonnes en 1924 à 56.313 en 1925 (Valeur : 8.587.821 et 9.407.765 dollars). Il est vrai que les États-Unis importent le jute principalement sous forme de tissus (toile à sacs ou à rideaux). Ces dernières importations ont atteint 581.710.000 livres en 1925, d'une valeur de 72.572.000 dollars, au lieu de 602.801.000 liv. (valant 59.177.562 dollars) en 1924. Les tissus de jute proviennent en grande partie de l'Inde britannique d'où ont été importées en 1925 510.087.000 livres (61.948.000 dollars).

Les achats d'autres végétaux textiles ont atteint 251.224 tonnes. D'une valeur de 47.573.000 dollars (au lieu de 227.426 tonnes et 31.820.000 dollars. L'augmentation porte principalement sur le sesal (96.969 tonnes, 11.801.000 dollars en 1924 et 145.981 tonnes, 23.023.000 dollars en 1925). Par contre les importations de manille tombent de 98.032 à 72.915 tonnes (avec des prix, il est vrai, en progression de 13.525.000 à 17.266.000 dollars. Enfin 4.315 tonnes de lin et 2.959 tonnes de chanvre complètent l'approvisionnement des manufactures textiles.

Pour les tissus de laine, les expéditions de Grande-Bretagne représentent 8.106.000 livres pour les tissus ordinaires (14.850.000 dollars) et 742.000 livres de tissus de peigné (1.747.000 dollars). La Chine a expédié 720.189 yards carrés de tapis (4.917.000 dollars), la Perse 566.135 yards carrés (4.987.000 dollars).

Les importations de tissus ont atteint 36.780.000 dollars, dont 8.292.000 dollars représentent la valeur de 1.663.000 livres de tissus expédiés par le Japon.

Quant au commerce d'exportation des produits textiles, il est également en progrès et représente, pour l'année fiscale 1924-25, 26 % du commerce total des États-Unis, soit 1.274.987.000 dollars, en augmentation de 185.228.000 dollars sur l'année précédente. Sur ce total, le coton brut représente à lui seul 83 %.

Les exportations de coton brut sont en augmentation de 43 % en quantité sur celles de l'an dernier, et de 17 % en valeur. Elles ont atteint en effet 5.731.936 balles en 1924 et 8.205.941 balles en 1925 (valeur : 903.975.000 et 1.060.886.000 dollars). Le prix moyen de la livre de coton a été de 0,3063 dollars en 1924 et de 0,2536 en 1925.

L'Europe absorbe 87 % de coton américain (4.980.051 balles en 1924 et 7.119.258 en 1925). La Grande-Bretagne et l'Allemagne, les deux principaux clients de l'Amérique, ont augmenté leurs achats respectivement de 928.249 et de 520.499 balles.

Les stocks de coton américain à la fin de juin 1925 étaient de 204.000 balles à Brême et 561.000 balles dans les ports britanniques au lieu de 118.000 et 248.000 à la fin de juin 1924). Il semble donc qu'il y ait accumulation des approvisionnements.

Les exportations de produits manufacturés sont passées de 126.962.000 dollars en 1924 à 148.163.000 en 1925.



Grande-Bretagne ; il fait ressortir la différence des méthodes employées outre Manche, où il semblerait que la collaboration du technicien et de l'homme de science est beaucoup moins étroite que sur le continent.

M. de Fleury, dans son important travail sur la fonderie comparée, présente les résultats des recherches entreprises par lui pour l'élimination de la retassure, recherches basées sur la rapidité de solidification.

M. Léonard, qui a poursuivi ses recherches, depuis le précédent Congrès sur l'origine de certains défauts, apporte une nouvelle collaboration à cette étude et montre de nouveaux exemples qui confirment sa théorie.

MM. Sappin, inventeurs d'un trousseau perfectionné, font une démonstration des avantages de ce nouvel appareil, appelé à rendre des services et à porter des commodités dans le travail du Mouleur au trousseau.

3e SÉANCE

Présidée par M. J. M. Espana, Vice-Président de l'Association Technique de Fonderie de Paris. (A la dernière partie de cette séance, M. Portevin a pris ensuite la présidence.)

M. Hurst, co-inventeur d'un procédé de fabrication de tuyaux par moulage centrifuge, commente la note qu'il a rédigée à ce sujet, et donne d'intéressantes explications sur les températures à observer, ainsi que sur le rapport entre les épaisseurs du moule et de la pièce à obtenir.

M. Gil a préparé un travail d'un grand intérêt pratique sur la fabrication des hélices. Documenté par 30 années d'expérience sur la question, M. Gil a pu signaler à ses auditeurs toutes les précautions à prendre pour éviter les insuccès dans cette fabrication particulièrement délicate.

M. Nestor Léonard, spécialiste de la fonderie d'acier donne des conseils aux dessinateurs et modeleurs, relativement aux formes rationnelles a donner aux pièces d'acier coulé.

M. J. Léonard attire l'attention sur la nécessité de l'organisation rationnelle des usines, qui se traduit par une moindre peine et un plus grand profit.

M. Espana commente les travaux qu'il a faits, d'une part, pour fixer la valeur exacte des termes de fonderie qu'il a traduits en Espagnol pour ses compatriotes, et, d'autre part, pour classer les sables de fonderie de la péninsule ibérique et en permettre la comparaison avec ceux des autres pays.

4e SÉANCE

Présidée par M. Vanzetti, Vice-Président de l'Association Technique de Fonderrie de Paris.

M. Trasenster présente, avec projections à l'appui, les très intéressantes théories sur la nature intime des métaux, c'est-à-dire sur la cristallisation et les modifications des cristaux sous l'influence de la chaleur, des efforts de traction, compression, etc...

M. Clamer a envoyé au Congrès, une relation intéressante sur la fabrication des coussinets de wagons et de locomotives aux Etats-Unis. Etant donné l'importance de la Société Ajax, que préside et administre M. Clamer, les moyens les plus perfectionnés et les plus nouveaux y sont employés : ce sont ces méthodes qu'il expose dans son mémoire.

M. Le Thomas rapporte des études faites sur une fabrication de laiton au manganèse ; il indique les précautions à prendre pour réussir une telle fabrication, et notamment le contrôle permanent du titre fictif, sans lequel il n'existe pas de régularité possible dans la coulée.

M. Thibaud présente, sur un sujet analogue un mémoire dans lequel il indique la façon de procéder dans l'usine où il est ingénieur, et les moyens qu'il préconise pour obtenir de bons résultats.

M. Levasseur signale au Congrès, le nouveau procédé de couverture métallique des surfaces métalliques, par le Cobalt, procédé qui a, sur le nickelage, certains avantages, mais qui ne donne pas le beau poli de celui-ci.

Visite des usines de la Société Métallurgique des Terres Rouges le 28 octobre 1925, par les participants au 5e Congrès de Fonderie.

A l'issue du Congrès de Liége, les participants invités par M. Coqueugnot, Directeur Général de la Société métallurgique des Terres Rouges, se sont rendus dans le Grand Duché du Luxembourg où ils ont visité les importantes usines de Belval, Audun-le-Tiche et Esch-sur-Alzette.

Cette visite a intéressé au plus haut point tous les Congressistes, aimablement reçus et conduits par MM. les Directeurs et Ingénieurs de la Société des Terres Rouges, qui se sont mis à leur entière disposition pour leur donner toutes les explications techniques nécessaires.

Les visiteurs, au nombre d'une centaine, ont parcouru en détail chaque usine, et leurs Hauts Fourneaux (six à Belval, cinq à Esch et quatre à Audun-le-Tiche).

A Belval, les Centrales électriques ; les cinq convertisseurs, de 24 tonnes et les deux mélangeurs de 800 tonnes de l'Aciérie Thomas, les trains de laminoir ; le moulin à scories Thomas, d'une capacité de 500 tonnes par jour ; la fabrique d'oxygène, d'une capacité de 1.300 m^3 par jour, etc... A l'usine d'Esch : la fonderie de fonte, etc... A l'usine d'Audun-le-Tiche : la fabrication des fontes de moulage phospheureuses ; la récupération et le système d'épuration des gaz, etc..., ont retenu l'attention des Congressistes.

A 13 heures, un déjeuner offert gracieusement par M. Coqueugnot, le distingué Directeur Général de la société métallurgique des Terres Rouges, a réuni les visiteurs au Casino d'Esch, propriété de la Société des Terres Rouges.

Au dessert, M. Coqueugnot, en une charmante allocution, leur a souhaité la bienvenue. MM. Ramas, Président de l'Association Technique de Fonderie de France ; Masson, Président de l'Association Technique de Fonderie de Belgique ; Brasseur, Vice-Président de l'Association Technique de Fonderie de France, ont pris ensuite la parole pour remercier chaleureusement M. Coqueugnot, au nom de tous les convives, composés de Membres des deux Associations ; de les avoir si cordialement accueilli.

Les Congressistes se sont séparés en emportant un excellent souvenir de cette excursion agréable autant qu'instructive.

UN CONGRÈS DE L'APPRENTISSAGE

L'importance de plus en plus grande des questions relatives à l'apprentissage pour les entreprises industrielles et commerciales, a conduit la Confédération Générale de la Production Française, sur la proposition de son Groupement des Associations Régionales à organiser un Congrès, — ou plus exactement une *Conférence patronale de l'apprentissage*. — Son initiative a rencontré le plus chaleureux accueil et les présidents des principales Chambres de Commerce et des grands Groupements industriels et commerciaux lui ont accordé leur patronage et ont délégué des représentants au Comité d'organisation. Celui-ci a tenu, le 9 octobre, sa première séance sous la présidence de M. Pierre Richemond, Vice-Président de la Confédération Générale de la Production Française. Il a arrêté dans ses grandes lignes le programme de la Conférence, établi son règlement et déterminé les points devant faire l'objet de rapports particuliers qui seront présentés par MM. Loebnitz, Lacoin, Lassalle, Pluyette, Duhamel, Weitz, Gaillard, Bernard, Painvain, Thesmar et Corby. Le rapport général a été confié à M. de Lavergne, délégué général de la Confédération. Les travaux de la Conférence seront répartis en trois sections présidées respectivement par MM. Quantin, Louane et Fougère. Le Comité a décidé que la Conférence se réunirait les 3, 4 et 5 décembre.

AU COMITÉ NATIONAL DES CONSEILLERS DU COMMERCE EXTÉRIEUR

La dernière réunion

Le bureau du Comité national des Conseillers du Commerce extérieur s'est réuni le 15 octobre, sous la présidence de M. Géo Gérald, vice-président, assisté de M. Armand Megglé, directeur.

Etaient présents : MM. Berger, Cazalet, Deniaud, Famel, vice-présidents ; Corby, secrétaire général ; Dépinoix, trésorier général ; Jungmann, trésorier général adjoint ; Bai-

gnères, Bergeotte, Champin, Hébert, Edouard Metz, Albert Weill, membres secrétaires; Ancey, Corbeil, censeurs.

Avant d'aborder l'ordre du jour, M. Gérald s'est fait l'interprète de tous ses collègues en renouvelant à M. Clémentel, président, si cruellement éprouvé par la mort de sa fille, Mme Bénard, l'expression émue de la profonde sympathie du bureau directeur.

Après avoir félicité les nombreux membres du Comité national qui viennent d'être promus ou nommés dans l'ordre national de la Légion d'honneur et enregistré les adhésions nouvelles, le président exprime les regrets unanimes causés par la démission du maréchal Lyautey et demande au bureau de s'associer aux sentiments de reconnaissance nationale dont il est l'objet.

Rappelant que le maréchal Lyautey a été, cette année, le titulaire de la grande médaille d'or de l'expansion commerciale, M. Megglé pense qu'il appartient au Comité national de provoquer une belle manifestation de sympathie en l'honneur de ce grand Français qui a accompli, au Maroc, une œuvre d'organisation véritablement merveilleuse et qui a fait l'admiration du monde entier. Le bureau se rallie unanimement à cette proposition et vote une adresse de respectueuse sympathie et de reconnaissance au maréchal Lyautey.

Le directeur est heureux de souligner le concours apporté au nouvel emprunt par le Comité national, qui a fait apposer de nombreuses affiches tant à Paris qu'en province et a diffusé dans les milieux industriels, agricoles et commerciaux, grâce à l'obligeante entremise des Conseillers du Commerce extérieur, deux millions de brochures et de tracts. En outre, le bureau a décidé de contribuer d'une façon plus directe encore, dans toute la mesure de ses disponibilités budgétaires, au redressement financier du pays, en souscrivant à l'emprunt or pour une somme de 50.000 francs.

Nos attachés commerciaux, notamment ceux des pays du Nord, ayant signalé les débouchés importants que les matériaux de construction et les produits céramiques peuvent trouver surtout en Angleterre, le Comité national a envisagé la possibilité de créer un organisme groupant, pour le commerce d'exportation, les efforts individuels. M. Yeatman, président du Syndicat des fabricants de produits céramiques de France, et M. Bérard, président de la Chambre syndicale des céramistes, briquetiers et tuiliers, avec lesquels M. Megglé s'est mis en rapport à cet effet, ont pris l'initiative de fonder la *Société d'exportation de produits céramiques de France*, dent le siège est à Paris, 84, rue d'Hauteville.

Le directeur signale la nécessité dans laquelle nous nous trouvons de réagir, par une propagande active, contre une certaine campagne de presse tendant à la rétrocession à l'Allemagne des anciennes colonies allemandes placées sous le mandat de la France; des tracts en langue anglaise et espagnole seront imprimés par les soins du Comité national et largement diffusés à l'effet de réfuter les informations tendancieuses et erronées dont il s'agit.

Après un exposé de la situation financière fait par M. Dépinoix, trésorier général, M. Cazalet, président du Comité régional de Bordeaux, a soumis au bureau les grandes lignes de l'organisation du Congrès national des Conseillers qui aura lieu, l'année prochaine, à Bordeaux, du 17 au 20 juin.

(*Journée industrielle.*)

LE CONGRÈS DE L'ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL

Le Congrès de l'Organisation scientifique du travail a tenu, le 16 octobre, à Bruxelles, sa séance plénière de clôture, sous la présidence de M. Canon Legrand, qui a souligné toute l'utilité des travaux effectués.

M. Landauer, secrétaire général du Congrès, a fait après lui un attachant résumé des rapports présentés et adoptés dans les différentes sections. On a entendu ensuite les délégués de l'Italie, de l'Espagne, de la Tchécoslovaquie, de la Pologne, du Japon, de la Roumanie, etc., qui ont exposé succinctement les efforts et les progrès accomplis dans leur pays en matière d'organisation scientifique du travail.

Le Congrès a décidé ensuite la constitution d'un comité international permanent d'organisation scientifique du travail, dont le programme et les statuts seront établis prochainement. La présidence du comité provisoire sera dévolue au président de la délégation permanente de Prague. Le Congrès a demandé à la Chambre de Commerce internationale de prêter son appui moral à ce comité et d'user de son influence pour intéresser à ce projet les pays qui n'étaient pas représentés au Congrès de Bruxelles.

Le troisième Congrès international de l'organisation scientifique du travail aura lieu en 1927, dans un pays non encore désigné.

La Conférence de l'organisation française a décerné, au cours de la séance plénière, sa grande médaille d'argent à Mlle Suzanne Garcin, pour son intéressant rapport sur l'organisation pratique du contrôle du prix de revient dans un estampage.

LE CONGRÈS DE L'ALIMENTATION DU BÉTAIL BOVIN ET DU CONTROLE LAITIER

Le premier Congrès de l'alimentation du bétail bovin et du contrôle laitier, organisé par la *Société nationale d'Encouragement à l'Agriculture*, s'est ouvert, à Paris, au Musée social, sous la présidence de M. Victor Boret, ancien ministre de l'Agriculture, entouré de MM. Massé, René Berger, Lucas et Leroy.

En ouvrant la séance, M. Victor Boret a souligné tout l'intérêt des travaux du Congrès, surtout au moment où les questions du prix de la viande et du lait prennent tant d'acuité.

« La question de la vie moins chère, a-t-il dit, est avant tout une question de production intensifiée et économique. Il faut donc dégager les règles qui permettent d'obtenir un meilleur rendement de la machine à transformer qu'est l'animal. Nos travaux intéressent donc autant les consommateurs que les producteurs. »

De très nombreux cultivateurs et éleveurs, répondant à l'appel de la S. N. E. A., étaient venus suivre les travaux du Congrès.

Une journée a été consacrée à l'étude des questions intéressant l'alimentation du bétail. M. A. Leroy, chef des travaux de zootechnie à l'Institut agronomique, présenta un historique des travaux publiés en France sur cette importante question.

De très nombreux rapports furent étudiés, qui portaient notamment sur les théories nouvelles de l'alimentation, l'alimentation de la vache laitière et des animaux de boucherie; un remarquable rapport de M. Bretignière, sur l'ensilage des froments verts, question d'actualité, a vivement retenu l'attention du Congrès.

Neuf monographies furent présentées par différents directeurs des services agricoles sur « l'alimentation de la vache laitière » dans leurs départements respectifs.

Le soir a eu lieu une réunion artistique et musicale organisée par M. Fernand David, au Grand-Palais, en l'honneur du Congrès.

UNE RÉUNION A ERNÉE

Le Dimanche 3 octobre a eu lieu à Ernée (Mayenne), une réunion suivie d'un banquet où l'on fêtait la remise de plusieurs décorations et tout particulièrement la promotion dans l'ordre de la Légion d'Honneur de M. Paul Leroy, Conseiller du Commerce Extérieur, Président du Conseil d'Administration de *La Vie Technique et Industrielle*.

M. Paul Leroy, Manufacturier en chaussures à Ernée depuis près de vingt-cinq ans, Conseiller municipal depuis 1907, Vice-Président de la Société des Habitations Ouvrières à bon marché d'Ernée, s'est toujours fait remarquer comme un homme d'action et un philantrope soucieux de toutes les questions ouvrières. On peut dire, que sans distinction, toutes les œuvres charitables et sociales d'Ernée ont bénéficié de ses nombreuses et importantes libéralités.

Après le banquet, ont pris successivement la parole pour féliciter le nouveau promu :

2

" Que voulez-vous ? "

(Suite)

Gazogènes

Gazogènes HERMITTE pour Camions, pour Moteurs industriels et marins
I. M. O. P. — 51, Rue Laffitte, PARIS

Ingénieurs-Constructeurs

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE TRAVAUX PUBLICS
Ed. ZUBLIN & Cie
BÉTON ARMÉ Dans toutes les Applications Industrielles
25, Rue Finkmatt — STRASBOURG

Machines électriques

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE)
Dynamos, Alternateurs, Transformateurs, Convertisseurs et Commutatrices,
Moteurs électriques de toutes puissances et pour toutes applications

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Machines-outils

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)
Machines-outils en tous genres pour le travail des métaux

Machines et Outillage

Société Anonyme E.-W. BLISS & Co
MACHINES & OUTILLAGES
57, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN

Machines pour l'Industrie Textile

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A MULHOUSE (HAUT-RHIN)
Toutes les Machines pour l'Industrie textile
Filature, Tissage, Blanchiment, Teinture, Impression et Finissage des Tissus

Machines spéciales



Tout le Matériel pour la Soudure par l'électricité
Soudure par point en bout à l'arc
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-L. LANGUEPIN, 40, Boulev. Auguste-Blanqui, Paris

R. C. Seine n° 38.873

Matériel de Construction



57, Rue PIGALLE — Tél : Trudaine 11-10, 16-06
Machines à fabriquer les agglomérés
sur place et sans force motrice
Broyeurs, Concasseurs, Matériel pour entreprises générales
Bétonnières Perfecta, Machines à briques de béton
Bureau d'études techniques. — Chantier de démonstration à Paris
Plus de 600 millions de Travaux exécutés en matériaux WINGET

Métallurgie

SCHNEIDER & Cie, Hauts Fourneaux Aciéries
SIÈGE SOCIAL : 42, Rue d'Anjou, PARIS (8e)

Moteurs industriels

S.M.I.M. MOTEURS A GAZ, GAZOGÈNES
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique.

MOTEUR I. M. O. P. à huile lourde
marines et stationnaires, à haute et basse pression
AGENT : SOCIÉTÉ ANONYME I. M. O. P., 51, RUE LAFFITTE — PARIS

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Pieux

Fondations en tous Genres
Constructions Industrielles
.. .. en tous genres .. ..
Sté Fse DES PIEUX
FRANKIGNOUL
Tél. : Gut. 61-64 — 54, Rue de Clichy, PARIS — Tél. : Gut. 61-64

Plâtres

PLATRE cru, en pierre et poudre, cuit — gros et tamisé fin
CARRIÈRES et PLATRIÈRES du PORT-MARON
VAUX-SUR-SEINE (S.-&-O.)
Société Anonyme de Matériel de Construction
57, rue Pigalle, PARIS (9e) — Tél. Trud. 11-10, 16-06



M. Martin, maire d'Ernée; M. Journau, au nom des employés et ouvriers de la manufacture Leroy; M. Chaulin-Servinières, ancien député, conseiller général de Couptrain; M. E. Plumon, Administrateur-Délégué de la *Vie Technique et Industrielle.*

Ensuite M. César Chabrun, député de la Mayenne, a fait une allocution très remarquée et a remis la Croix de la Légion d'Honneur à MM. Leroy et Hamard auxquels il a donné l'accolade.

Pour terminer cette brillante réunion, M. Paul Leroy a remercié les organisateurs de cette réunion amicale et familiale en l'honneur de la Glorification du Travail et leur a demandé de reporter leur fidèle attachement sur ses successeurs dans la Grande Industrie d'Ernée, MM. Jean Leroy son fils et Adrien Barret son gendre.

Nous prions M. Paul Leroy de trouver ici une fois de plus, les plus vives félicitations de tous les collaborateurs de la *Vie Technique et Industrielle.*

LE CONGRÈS DE LA FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS AGRICOLES DU CENTRE

Le Congrès de la Fédération des Associations Agricoles du Centre à Chartres, s'est ouvert le samedi 14 novembre à 9 h. 30, au siège du Syndicat Agricole de Chartres, 15, place des Halles.

Ce Congrès, auquel doivent participer les délégués de la Fédération du bâtiment des travaux publics, sera presque exclusivement consacré à l'étude des problèmes posés par la « Construction rurale »? Ces problèmes ont une grosse importance économique et sociale : de leur solution dépend pour une bonne part le maintien à la terre des jeunes générations.

LE CONGRÈS DE LA FÉDÉRATION DES CHAMBRES SYNDICALES DES HORLOGERS, BIJOUTIERS, JOAILLIERS ET ORFÈVRES DETAILLANTS DE FRANCE.

Le 14 octobre, les membres de la Fédération des Chambres Syndicales des Horlogers, Bijoutiers, Joailliers, Orfèvres Détaillants de France, réunis en congrès sous la présidence de M. Guitton, président, ont fait l'exposé de leurs revendications.

Propriété commerciale. — Le Congrès réclame énergiquement le vote d'une loi garantissant à tous les commerçants détaillants la protection de leur maison de commerce et, en cas de non-renouvellement de leur bail, le paiement d'une indemnité calculée sur la valeur du fonds.

Taxe de luxe. — En attendant la possibilité de sa suppression totale, le Congrès demande l'abaissement du taux à 5 % comme en Belgique; il demande également la revision des tableaux A et B annexés; ceux-ci revisés en septembre 1923 ne sont plus en rapport avec l'indice actuel.

Bénéfices commerciaux. — Il est demandé qu'une exonération à la base soit prévue dans la prochaine loi de finances pour les petits commerçants au même titre que les impôts sur les professions libérales, l'impôt sur les salaires, etc... Les commerçants réunis protestent énergiquement contre le projet d'élévation de pourcentage prévu au budget de 1926.

Biens oisifs. — Les congressistes font remarquer que l'application du projet d'impôt sur les biens dits « biens oisifs » atteindrait des marchandises qui supportent déjà la taxe de luxe au taux si élevé; il serait impossible à appliquer en toute justice, la valeur desdites marchandises ne pouvant dans la plupart des cas, être expertisée régulièrement.

Les commerçants détaillants se plaignent de ne pouvoir obtenir la protection qu'ils réclament, notamment par le vote du projet de loi déposé par M. Lebouq, député, contre le commerce dit de « la boule de neige », la propriété commerciale, la réglementation des primes et timbres-primes; etc.

LE 32e CONGRÈS DE LA MEUNERIE

Sous la présidence de M. H. Chasles, l'Association de la Meunerie française a tenu son 32e congrès annuel les 26, 27 et 28 octobre, au siège de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale.

Dans son discours d'ouverture, M. H. Chasles rappela les difficultés de l'Association dans ses rapports avec les pouvoirs publics, à cause de la réglementation étroite à laquelle est soumise la meunerie. Des atténuations ont déjà été obtenues. Il faut en obtenir d'autres qu'il indiqua et qui ont fait l'objet d'une discussion importante.

Les meuniers estiment que la loi du 31 août 1924 permettant la taxation de la farine constitue une atteinte à la liberté commerciale et n'a produit aucun des résultats espérés. Le congrès de la meunerie s donc émis le vœu qu'elle soit abrogée. Mais en attendant et pour parer au plus urgent, il estime nécessaire d'y apporter des modifications. De la discussion à laquelle prirent part MM. Chasles, Heid, Delavit, Lévy, Lenay, Fichaux Turpin, etc., il ressort que la loi elle-même n'est pas appliquée en général avec l'esprit libéral qu'a entendu lui donner le législateur. Les règlements, instructions et barèmes imposés aux commissions départementales sont le plus souvent inspirés de principes théoriques qui ne répondent pas à la réalité et ont de ce fait porté à la minoterie française un préjudice sur lequel l'attention des pouvoirs publics a déjà été attirée.

Le congrès a adopté le vœu :

Qu'en attendant le retour à la liberté auquel la meunerie est en droit d'aspirer, il soit mis fin aux errements suivis dans certains départements tendant à faire, contrairement à la loi de la taxation le régime normal de la Meunerie, et qu'il soit tenu compte, pour la détermination du prix limite de la farine :

a) Des conditions de travail qui diffèrent suivant les départements et que les commissions départementales ont aux termes de la loi seules qualité pour établir;

b) Du taux réel d'extraction eu égard à la qualité des blés mis en mouture;

c) Que le prix de remplacement soit substitué à la moyenne des quinze derniers jours pour la détermination du prix du blé devant servir de base à la fixation du prix limite des farines; que cette détermination du cours de remplacement soit établie sur des bases correspondant aux besoins réels de l'industrie meunière du département;

d) Que soient réajustés les barèmes au fur et à mesure que se modifieront les conditions économiques de la vie;

e) Que soient substituées aux commissions départementales, pour la fixation du prix de la farine, les Chambres syndicales de meunerie qui auront à déterminer ces prix dans les conditions et ce conformément aux barèmes qui auront été établis d'un commun accord avec les pouvoirs publics, étant entendu que les prix ainsi fixés par les chambres syndicales seront soumis au contrôle des commiessions départementales.

M. Fleury, président de la Chambre syndicale de la minoterie du Pas-de-Calais, a traité des bons d'importation qui permettent d'exporter du blé ou de la farine pour réimporter par la suite du blé ou d'autres produits en franchise. Ce système préconisé par les producteurs de blé avait l'avantage de décongestionner le marché après les moissons, d'encourager la culture du blé et de supprimer des transports longs et onéreux à l'intérieur du pays. Il fonctionne en Allemagne. L'étude de cette question a été renvoyée à une commission compétente qui prendra l'avis de tous les intéressés avant d'établir un rapport définitif.

A la suite d'un rapport de M. Reygner, de la chambre syndicale des meuniers de Lyon, sur la limitation des marchés à livrer, qui s'impose dans l'instabilité commerciale actuelle, le congrès a décidé que : tout marché à livrer de farine panifiable entre la meunerie d'une part, la pâtisserie et le commerce des farines, d'autre part, ne pourra être contracté pour une durée supérieure à deux mois, compris le mois du contrat, avec l'exception, toutefois, que des ventes pourront être faites à partir du 15 d'un mois pour

les deux mois suivants. Il est interdit de garantir la baisse. Les contrats seront strictement exécutés.

Mlle Pécaud, directrice des laboratoires de l'Ecole française de meunerie, a fait une conférence sur le dosage de l'humidité et son application en meunerie. Se référant aux conclusions de Mlle Pécaud, le congrès demande qu'une tolérance soit accordée aux transporteurs eux-mêmes pour les pertes de poids pouvant se produire durant le transport du fait de la dessication spontanée de la farine.

Il faut signaler encore une belle conférence de M. Louis Dreyfus sur la clause compromissoire qui implique l'engagement, pris librement, dans un contrat, de soumettre à un arbitre les litiges qui pourraient s'élever entre les deux contractants. M. Louis Dreyfus a déposé une proposition de loi adoptée par la Chambre, et dont se préoccupe maintenant le Sénat. Le congrès a adopté le vœu que la clause compromissoire prenne pleine validité en matiàre commerciale. Il estime que l'adoption de la loi présentée par M. Louis Dreyfus servirait très utilement les intérêts du commerce et de l'industrie nationaux dans leurs transactions à l'intérieur et avec des contractants étrangers.

M. Boucault, avocat à la cour d'appel de Lyon, fit un rapport sur la revision des évaluations foncières, et M. Juliot de la Morandière un autre sur la révision des baux de longue durée. Il a estimé que la liberté des conventions particulières devait être absolue et que le principe de la révision porte une atteinte au fondement même du droit civil.

M. H. Chasles a été réélu président de l'Association de la Meunerie française par 35 voix sur 37 votants : MM. Fleury, Lévy, Lenay, Prat et Roy, vice-présidents.

Un banquet a réuni les congressistes mercredi soir sous la présidence de M. Chasles. Le ministre de l'agriculture était représenté par M. Rabé, inspecteur général. Parmi les personnalités présentes : MM. J.-H. Ricard, ancien ministre de l'agriculture, Handos, Speyer, J. Bernier, Louis Dreyfus, Lévy, Aubergi, président de l'Association des producteurs de blé, le professeur Schribaux, MM. Monmirel, Rimbert, intendant général, Grandclément, directeur de l'intendance du G. M. P.; Jupeau, inspecteur général de l'enseignement technique, etc.

(*Figaro économique.*)

LA FOIRE DE PARIS, 1926

La XVIII[e] Foire de Paris, qui aura lieu du 8 au 24 mai 1926, couvrira une surface beaucoup plus importante que la Foire de 1925.

En effet, le Comité d'organisation a pris les mesures nécessaires pour que tout le terrain du vaste emplacement qui lui a été accordé à la porte de Versailles, par la Ville de Paris, se trouve complètement aménagé. La rue du Quatre-Septembre (Vanves) qui, au mois de mai dernier, apportait une gêne considérable dans l'organisation de la Foire sera entièrement englobée dans le parc des expositions.

Ainsi pourront être utilisés intégralement les huit hectares de terrain concédés. La porte monumentale située à l'angle du boulevard Lefebvre et de la rue Ernest-Renan conduira, par des terrasses successives, à un vaste palais dont la façade se trouvera à 800 mètres, en ligne droite du centre de cette porte.

TREIZIÈME FOIRE NÉERLANDAISE D'ÉCHANTILLONS

La foire d'automne de 1925, qui a eu lieu à Utrecht, du 8 au 17 septembre, a été caractérisée par un commerce animé et un chiffre d'affaires important, bien que pendant les mois d'été on eût été, dans le monde commercial hollandais, loin d'être porté à l'optimisme qu'avait fait naître la reprise des affaires au printemps de 1925. Le fait que, pendant les derniers mois, on s'était abstenu, sous l'influence des événements de la politique étrangère, de faire des achats et que les boutiquiers n'avaient complété leurs stoks qu'en cas de nécessité urgente, a évidemment profité au chiffre d'affaires de la foire d'automne; on a beaucoup acheté, spécialement dans les sections de l'ameublement, de la verrerie et de la poterie, des articles de ménage et de luxe.

On a continué à suivre le système de groupement des participants appartenant à la même branche, qui consiste à les réunir dans une seule et même section pour former un tout compact sous la direction d'une commission consultative choisie parmi les participants eux-mêmes, ce qui a abouti à la création d'une foire spéciale du Meuble (ameublement et branches annexes) et d'une section spéciale comprenant les outils et machines pour l'industrie laitière. Les deux groupes ont fait de bonnes affaires et leur participation aux foires suivantes est assurée.

On a été frappé cette fois-ci du nombre de visiteurs étrangers; ceux des états scandinaves ont montré un intérêt tout spécial.

La section des Indes-Néerlandaises a présenté surtout des bois et des caoutchoucs.

Le nombre des participants a été de 764, dont 548 maisons hollandaises et 216 maisons étrangères, réparties selon les nationalités comme suit :

Hollande 548; Allemagne 89; Angleterre 33; Amérique 18; France 31; Belgique 16; Suisse 10; Autriche 5; Tchécoslovaquie 4; Italie 3; Danemark 1; Norvège 1; Suède 1; Hongrie 2; Asie-Mineure 1; Japon 1. Total : 764.

Le nombre de visiteurs est évalué à environ 50.000. Il ne faut pas perdre de vue que pour la foire d'Utrecht on prend des mesures spéciales, qui excluent autant que possible la visite des particuliers et provoquent celle des gens d'affaires.

La prochaine foire aura lieu à Utrecht, du 9 au 18 mars 1926. Cette foire aura de nouveau un caractère international; comme groupes spéciaux, il y aura une foire des Matériaux de construction et une foire de l'Ameublement. La formation d'une foire spéciale pour l'industrie textile et d'un groupe pour les Machines agricoles est en préparation.

UNE FOIRE INTERNATIONALE DU TEXTILE A AMSTERDAM

La première Foire Internationale du Textile aura lieu au Palais de l'Industrie, à Amsterdam, du 7 au 15 novembre prochain. Son but essentiel est de mettre en contact les fabricants et les négociants. Elle sera ouverte dans la journée aux seuls commerçants et le public n'y aura accès que le soir. De cette façon son caractère strictement commercial sera assuré. Elle comprendra, les laines, cotons, toiles, soies, produits manufacturés, tapis, rideaux, tissus pour ameublements, machines, etc...

Vu l'importance de cette manifestation, le Comité a décidé de la rendre annuelle.

LA II[e] FOIRE-EXPOSITION DE NICE

Le succès remporté par la Foire-Exposition de Nice, en février dernier, a déterminé la comité organisateur à renouveler cette manifestation l'an prochain.

La II[e] Foire-Exposition de Nice aura lieu du 10 au 25 février, sous le patronage — comme la première — des autorités départementales et locales, de la Chambre de Commerce et de la Fédération des Associations commerciales industrielles et agricoles de Nice.

Les demandes d'admission devront parvenir au secrétariat général, 24, rue de l'Hôtel des Postes, à Nice, avant le 30 novembre.

Les exposants seront autant que possible groupés par catégorie professionnelle, au fur et à mesure de leurs adhésions. Aucun envoi ne sera accepté dans l'enceinte de la Foire avant le 17 janvier. Les marchandises et objets admis à figurer à l'exposition bénéficieront d'une réduction de transport G. V. et P. V. par application des tarifs G. V. et P. V. 119.

Rappelons que le comité organisateur a pour directeur général M. Fraumont et pour secrétaire général M. Ph. Vauchet.

Législation et Jurisprudence Industrielles



I. — Revue de Législation industrielle

DÉCRETS

Décret du 29 août 1925 rendant applicables dans les départements du Haut-Rhin, du Bas-Rhin et de la Moselle les articles 47, 48 et 49 de la loi du 30 juin 1923 relatifs à l'emploi sur le produit des jeux dans les cercles.

Gaz. du Pal., 8 sept. 1925.

Décret du 29 août 1925 rendant applicable dans les départements du Haut-Rhin, du Bas-Rhin et de la Moselle la loi du 2 mai 1924 soumettant, en vue de leur examen ou de leur réduction, certaines indemnités de dommages de guerre à un recours extraordinaire en réduction.

Gaz. du Pal., 8 sept. 1925.

Décret du 29 août 1925 rendant applicables dans les départements du Haut-Rhin et de la Moselle les dispositions du décret du 5 mai 1924 relatif à l'organisation et au fonctionnement des comités départementaux de préconciliation et du décret du 27 février 1925 relatif à l'organisation et au fonctionnement du comité central de préconciliation.

Gaz. du Pal., 8 sept. 1925.

Décret du 30 août 1925 modifiant le décret du 28 octobre 1921 relatif au mode de paiement des pensions militaires allemandes et allocations assimilées dont les titulaires ont acquis ou recouvré la nationalité française.

Gazette du Palais, 8 septembre 1925.

II. — Revue de Jurisprudence industrielle

Impôts sur les revenus. — Traitements, salaires, rentes viagères. — Rente. — Arrérages payés à l'aide d'un titre de rente sur l'Etat.

Doit être assujetti à l'impôt sur les traitements et rentes viagères, la rente viagère acquise d'une compagnie d'assurance moyennant le versement d'une somme d'argent, alors même que le service en serait assuré par l'encaissement des arrérages d'un titre de rente sur l'Etat dont la compagnie leur a cédé la jouissance pour la durée d'exécution du contrat.

Conseil d'Etat (Au Contentieux), 26 juin 1925.
Présidence de M. Bruman.

1° Baux à loyer. — Transformation d'un local loué nu en meublé. — Contravention à l'art. 1 de la loi du 20 juillet 1920. — Contravention instantanée.

2° Amnistie. — A) Infractions amnistiées par la loi du 3 janvier 1925. — Contravention. — Transformation d'un local loué nu en meublé. — Contravention distincte de celle de l'art. 25 de la loi du 31 mars 1922 exclue de l'amnistie. — B) Droit des tiers. — Réaffectation d'un local transformé en contravention de la loi du 20 juillet 1924.

La transformation d'un local d'habitation loué nu, en meublé, prévue et punie par l'art. 1 de la loi du 20 juillet 1924 est une contravention instantanée.

Fait une exacte appréciation de la loi d'amnistie du 3 janvier 1925, le jugement qui déclare amnistiée une infraction à la loi du 20 juillet 1924 commise avant le 12 novembre 1924. Cette dernière loi distincte de la loi du 31 mars 1922 vise des faits qui ne sont pas exclus de l'amnistie.

La demande du Ministère public poursuivant à la fois la répression de la contravention à la loi du 20 juillet 1924 et la réaffectation des locaux illégalement transformés a, quant à la réaffectation, le caractère d'une action en réparation au profit d'un tiers qui, dans l'espèce, est l'intérêt public ; il doit donc y être fait droit malgré l'amnistie dont bénéficie la contravention.

Un moyen de cassation peut être relevé d'office sur un pourvoi du Ministère Public contre la disposition d'un jugement qui touche à l'intérêt public.

Cour de Cassation, 29 mai 1925. *Gaz. Pal.*, 7 août 1925.

Syndicat professionnel. — Rapports entre le Syndicat et ses membres. — Exclusion. — 1° Clauses d'exclusion. — Cause non prévue par les statuts. — Exclusion prononcée à tort. — 2° Dommages-intérêts au profit du membre exclu à tort.

1° L'exclusion ne peut être prononcée par un Syndicat professionnel contre un de ses membres qu'en raison de faits pour lesquels elle est édictée par les statuts.

En particulier l'exclusion ne peut, en dehors d'une disposition formelle des statuts, être prononcée par un Syndicat professionnel d'architectes, contre un de ses adhérents, en raison du refus de celui-ci de se présenter à l'occasion des difficultés relatives à une cession de clientèle devant un Comité de conciliation irrégulièrement composé, dont certains membres seraient en même temps mandataires de l'une des parties.

2° Et le tribunal peut ordonner, sous astreinte. le rétablissement du membre exclu sur la liste des membres du Syndicat et condamner celui-ci à des dommages-intérêts.

Cour d'Appel de Douai, 17 juin 1925. *Gaz. Pal.*, 28 juillet 1925.

Travail (Protection du). — Repos hebdomadaire. — Loi du 29 décembre 1923, — Accords entre syndicats ouvriers et patronaux. — Profession et Région déterminées. — Arrêté du Préfet. — Pouvoirs. — Appréciation de la volonté du plus grand nombre des intéressés. — Contrôle du juge.

Si la loi du 29 décembre 1923 prévoit la nécessité d'un accord entre d'une part les syndicats patronaux et d'autre part les syndicats ouvriers d'une profession et d'une région déterminées, sur les conditions dans lesquelles le repos hebdomadaire sera donné au personnel, de ne régler les conditions ni de forme ni de fond auxquelles doit être subordonné cet accord ; et le Préfet a à apprécier sous le contrôle du juge si les syndicats signataires de l'accord représentant, en fait, dans chaque catégorie, la volonté du plus fgrand nombre des intéressés.

Spécialement le Préfet n'excède pas ses pouvoirs quand il sanctionne un accord intervenu entre le syndicat des marchands tailleurs et confectionneurs d'une ville et le syndicat des employés du vêtement et du tissu au détail de cette même vi le bien que les syndicats ne groupent, au moment de l'accord. qu'une minorité d'employés et d'employeurs, alors d'une part que 28 négociants en vêtements sur 54 ont appuyé la demande de fermeture le dimanche, que d'autre part les confe tionneurs ayant été régulièrement consultés, le Préfet était autorisé à réunir dans une même catégorie les tailleurs et les confectionneurs et à prendre un arrêté visant l'unique profession des marchands de vêtements au détail.

Conseil d'Etat, 12 juin 1925. *Gaz. pal.* 11 août 1925.

Homicide et blessures par imprudence. — Automobile. — Piéton renversé. — Absence de faute ou d'inobservation des règlements. — Voie très fréquentée. — Refuges ou passages. — Traversée en pleine voie aux risques et périls du piéton. — Imprudence de celui-ci. — Chauffeur. — Relaxe.

S'il est nécessaire d'imposer aux conducteurs de voitures automobiles ou autres une prudence et une attention constantes, ainsi qu'une stricte observation des règlements, il est indispensable que les piétons s'astreignent eux-mêmes ou soient astreints par les règlements à un minimum de précautions pour assurer leur sécurité personnelle, et, en l'état actuel de la circulation dans Paris, il ne peut plus être admis que les piétons traversent ou longent la chaussée des voies publiques au hasard de leurs convenances particulières en arrêtant de ce fait la marche des véhicules.

Dès lors, tout individu qui traverse une voie très fréquentée, pourvue de refuges, disposés de manière à couper cette traversée en deux ou plusieurs parties et à permettre aux piétons d'attendre soit l'intervention d'un agent de la force publique affecté à ce service soit un moment favorable, et comprenant plusieurs files de voitures, à un endroit ne comportant pas de barrages ou de refuges, le fait à ses risques et périls, puisqu'on ne saurait imposer aux conducteurs de véhicules de devoir s'arrêter instantanément à n'importe quel endroit et dans n'importe quelles conditions de visibilité, pour laisser passer un ou plusieurs piétons, et qu'il suffit d'exiger d'eux une attention extrême et un ralentissement préventif dans divers cas déterminés, notamment aux carrefours, croisements, passages entre refuges ou points d'arrêts de voitures de transport en commun.

Est donc en voie de relaxe le conducteur de taxi-auto qui a, dans les conditions précitées, renversé un piéton, alors qu'il n'a aucune faute ou inobservation des règlements à se reprocher.

Tribunal Correctionnel de la Seine (10e Ch.), 21 juillet 1925.
Présidence de M. Puech.



Directeur Général : E. PLUMON
Administrateur délégué

Chef du service technique : J. de RUDDER

Rédacteur en chef A. CHARPENTIER

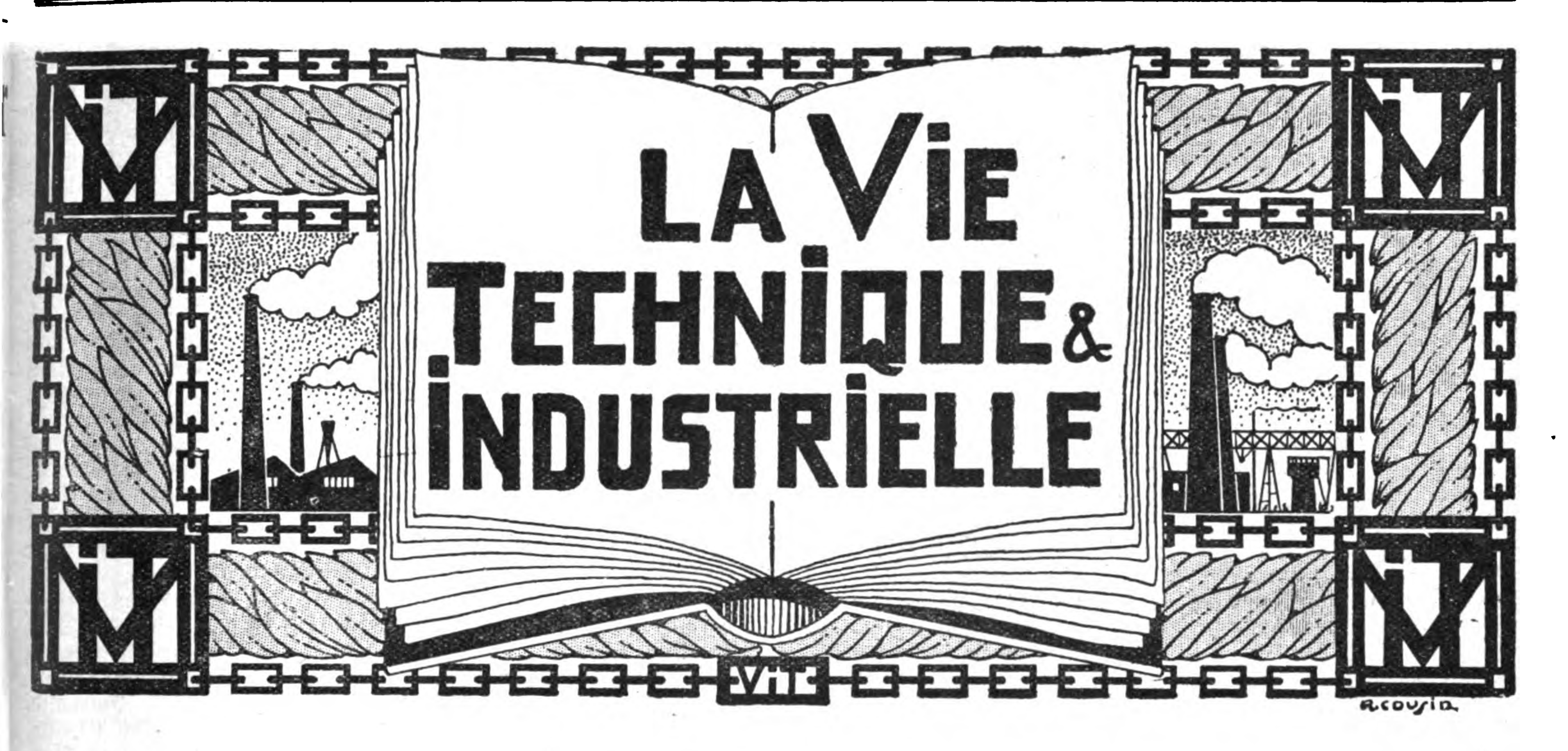
Sommaire



LA VIE TECHNIQUE, INDUSTRIELLE, AGRICOLE ET COLONIALE
Société anonyme
14, Rue Séguier, PARIS
TÉLÉPHONE : Direction : Fleurus 48-89 — Administration : Fleurus 48-89
TÉLÉPHONE : Rédaction : Fleurus 48-90 — Publicité : Fleurus 48-90



Compte de chèques postaux : Paris 440-92



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Les Enseignements de l'Exposition Internationale de la houille blanche à Grenoble

(mai-octobre 1925)

Première Partie

Progrès d'ordre général réalisés dans le matériel producteur et distributeur de l'énergie hydro-électrique.

I. Description générale de l'Exposition

L'Exposition Internationale de la Houille Blanche et du Tourisme de Grenoble a été inaugurée officiellement le 20 mai dernier par M. Painlevé, Président du Conseil, et M. H. Herriot, président de la Chambre des Députés, Laval, ministre des Travaux publics, Chaumet, ministre du commerce, Hesse, ministre des Colonies, assistés de nombreux Sénateurs et Députés et de notabilités industrielles et commerciales.

L'Exposition était divisée en deux parties nettement tranchées en principe : la Houille Blanche et le Tourisme.

La Houille Blanche, dont nous avons seulement à nous occuper ici, qui groupait un nombre considérable d'exposants, se divisait en 8 groupes comprenant chacun plusieurs classes.

1er *groupe*. Services publics : Forces hydrauliques et Forêts.

2e *groupe*. Aménagement des sources d'énergie : génie civil (barrages, canaux, conduites, usines, tunnels); chaudronnerie (vannes, ponts, conduites, grilles etc.) ; mécanique (turbines, moteurs thermiques, appareils de manutention, etc.) ; électricité (dynanos, alternateurs, transformateurs, tableaux, appareillages divers).

3e *groupe*. Distribution de l'énergie : Réseaux (pylônes, supports conducteurs, isolateurs, etc.). Mesures et contrôle ; exploitation (usines, sous-stations, réseaux).

4e *groupe*. Electrochimie et Electrométallurgie : appareils (fours électriques, appareils d'électrolyse, etc.) ; métaux non ferreux ; métaux ferreux ; carbure de calcium et dérivés, soudure autogène ; produits non métalliques.

5e *groupe*. Enseignement technique : Ecoles de l'Etat, Ecoles et Instituts, Ecoles des Arts et Métiers, Ecoles professionnelles et pratiques de commerce et d'industrie, publications et journaux périodiques.

6e *groupe*. Applications générales de l'Electricité : Traction, Accumulateurs et piles ; moteurs, appareils de levage et manutention, chauffage, éclairage, appareils agricoles, appareils domestiques, appareils médicaux, télégraphie et téléphonie.

7e *groupe*. T. S. F.

8e *groupe*. Industries diverses utilisant l'électricité (papeterie, textile, petite métallurgie, petite mécanique, bois, cuir etc.). Dans cette partie technique ont participé les nations suivantes : Etats-Unis, Italie, Suède, Norvège,

Espagne, Pologne, Allemagne, pour ne citer que les grands pays.

Congrès : Congrès du groupe d'Etudes des O. R. pour la mobilisation industrielle; Congrès de la Houille blanche (38 rapports); Congrès des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique; Congrès de la Société des Electriciens, Congrès de la Ligue générale pour l'aménagement des Eaux; Congrès de l'association pour l'avancement des Sciences,

Depuis l'Exposition universelle de 1900, aucune manifestation de ce genre n'avait eu l'ampleur et un programme comparables à l'Exposition de Grenoble.

L'Exposition de Grenoble, construite un peu en dehors de la ville, comprenait, en outre de la partie principale consacrée aux manifestations de la Houille blanche, une partie touristique, une participation du sous-secrétariat de l'Aéronautique, du Ministère des Colonies, du service des Eaux et Forêts, un parc d'horticulture, un établissement modèle de pisciculture, un jardin zoologique et une ferme modèle électrifiée.

La partie industrielle comprenait : le *Palais de la Houille blanche*, pour tout ce qui concernait l'utilisation de l'énergie électrique : la construction des barrages, d'usines, conduites forcées, transformation de l'énergie hydraulique en énergie électrique, le transport et la transformation de cette énergie et par conséquent les machines électriques, sous stations, usines d'électrométallurgie et d'électrochimie, etc., enfin l'Exposition rétrospective de la Houille blanche. Un pavillon spécial était réservé aux transports, et en l'espèce aux véhicules des Cies de chemin de fer. La soudure autogène et industries connexes en occupaient un autre avec un annexe pour four électrique de calcium, en expérimentation. La Maison Moderne constituait une installation de grande actualité, illustrée des procédés modernes de construction.

Les divers bâtiments ont été édifiés soit pour la durée provisoire de l'Exposition, soit pour rester après l'Exposition. Les bâtiments permanents sont tous construits en ciment armé. La tour octogonale de 80 mètres de haut est établie sur huit poteaux entièrement indépendants les uns des autres. A l'intérieur se trouve un double ascenseur amenant les visiteurs à la plate-forme et donnant vue sur la région grenobloise et les massifs montagneux environnants, est de toute beauté. Le palais de la Houille blanche du type en accordéon avec section transversale hyperbolique. Le premier étage est disposé en encorbellement et l'éclairage assuré par des dés de verre noyés dans le béton.

Le grand stand du Ministère des Travaux publics renfermait des maquettes de diverses chutes sur de types différents : Gouffre d'Enfer, Barrage du Sautet sur le Drac, barrage du Chambon sur la Romanche, les barrages de Guerlédan et de Chavanon. On y voyait aussi les projets relatifs à l'aménagement du Rhin et du Rhône et du canal de l'Alsace au Rhône. D'autres maquettes, mais à plus grande échelle, représentaient les postes aériens de coupure et transformation des lignes d'Etat à très haute tension de Landres et La Neuveville. Enfin une maquette démonstrative de l'équipement d'une chute d'eau complète.

Le syndicat des Producteurs et Distributeurs du Sud-Est exposait diverses maquettes d'installations faites par ses adhérents. La Sté Gle d'entreprises présentait la maquette de l'usine de Viclaire sur l'Isère (48.000 chevaux), accompagnée de nombreuses vues. La Société Bonne et Drae avait fait exécuter une très grande et très belle maquette de l'usine hydroélectrique du Sautet ainsi qu'une maquette des usines de Cordéac et de St-Pierre avec des vues de détails des ouvrages.

D'autres très intéressantes maquettes étaient présentées par l'Electrification Industrielle, les Etablissements Grosse (usines de Prémont et de Séchilienne), la Cie d'entreprises hydrauliques et travaux publics (usines de Port et d'Eguzon), la Société Haute-Isère et de Jonage (usine de Jonage), les Etablissements X. Dalberto et Co (usines de Miegebat et du Houret) et des vues des usines d'Egete-Saint-Jean-de-Maurienne), les Usines Alsaciennes d'Emulsion (usine de Moehne), les Etablissements Keller et Leleux (usines de Livet, des Vernes et du Bâton), la Société Loire et Centre (une reproduction, à échelle réduite, de son système de distribution à trois tensions 5700/550/190 volts pour les régions agricoles). Enfin presque toutes les maisons exposantes avaient encadré leurs stands de cartes, de vues des installations réalisées par elles, ainsi que des photographies, qui constituaient un enseignement technique du plus haut intérêt. A cet égard, il convient de donner une mention spéciale au grand Diorama des Etablissements Fred-te-Kulmam, de Brignoud.

Le Palais des transports comportait, de la part de la France, un wagon très luxueux du train-bleu Paris-Rome. La Cie des Chemins de fer d'Orléans exposait une locomotive à marchandises à courant continu 1500 volts, en deux modèles, une locomotive à voyageurs à courant continu 1500 volts en trois types et une automotrice en service de 760 chevaux (Schneider Thomson-Houston-Jeumont); l'administration des chemins de fer de l'Etat, une locomotive électrique; la Cie P.-L.-M. une grande locomotive à voyageurs, à poste de commande aux deux bouts, de 2000 chevaux et à courant continu 1500 volts. Les chemins de fer italiens de l'Etat exposaient une locomotive de 2000 kilowatts, en deux types, une pour train de voyageurs à courant triphasé 3700 volts, 16 périodes seconde et une pour train de marchandises avec les mêmes caractéristiques.

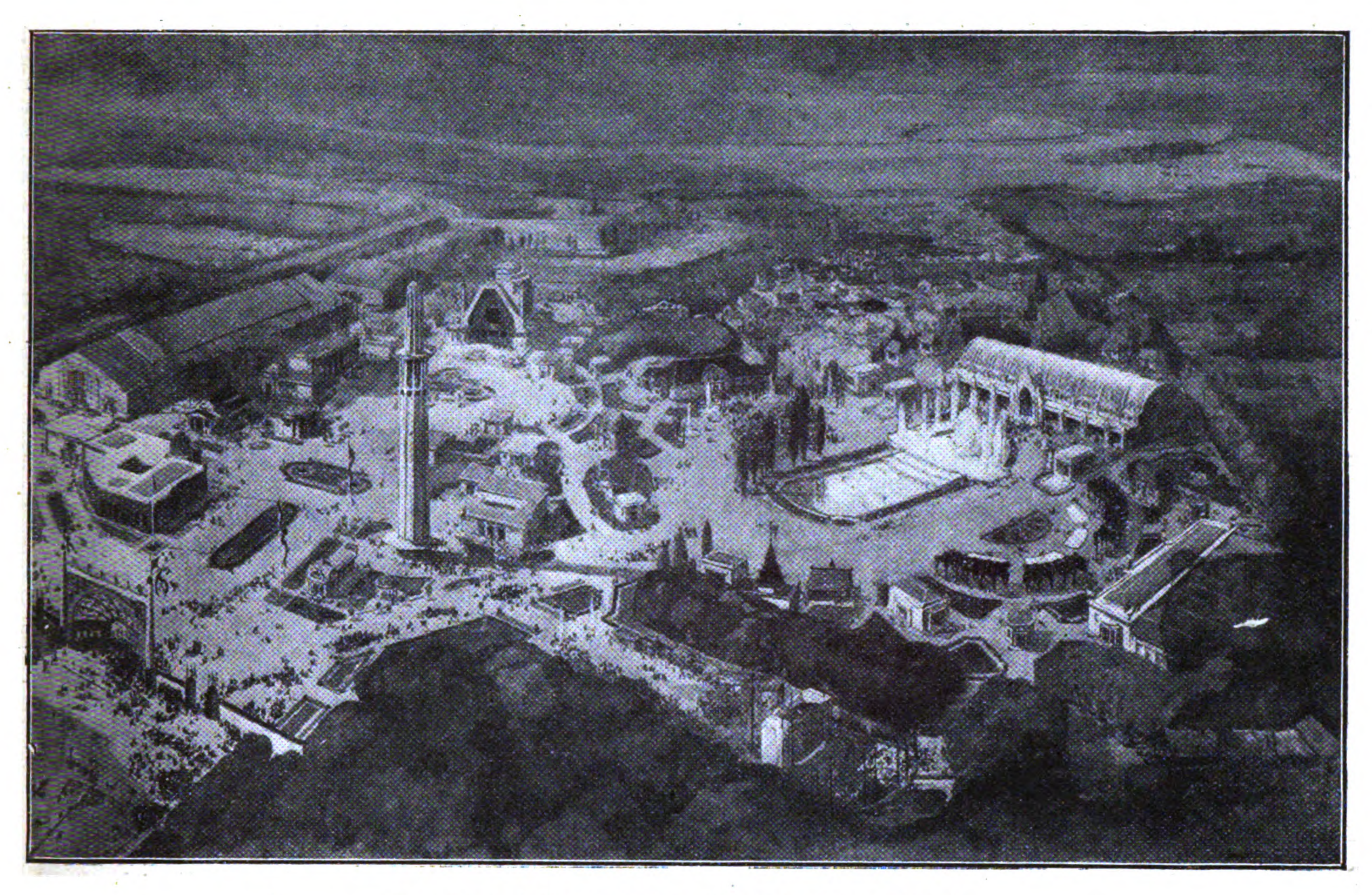
Au point de vue de la participation étrangère à l'exposition de Grenoble, l'Italie a donné un effort considérable. Elle a édifié deux pavillons, dont l'un consacré uniquement à la Houille blanche et aux industries hydroélectriques et l'autre à des applications industrielles de l'électricité et au tourisme. On y remarquait une grande et belle carte en relief de l'Italie, de la Sicile et de la Sardaigne, où de petites lampes électriques, diversement coloriées, indiquaient les diverses sortes d'usines constituant les centres d'énergie du réseau national d'électrification. Les exposants cherchèrent aussi à capter l'attention des visiteurs par des maquettes, des plans et des photographies des installations que chacun d'eux a réalisées.

La Suisse, la Belgique, l'Espagne, la Norvège, l'Allemagne, dont les exposants de chacune de ces nations occupaient plusieurs stands, se sont servies aussi de la méthode démonstrative par maquettes, vues photographiques, employée avec tant d'adresse et de souci d'art ethnique en même temps que technique par la France et l'Italie,

On devait s'attendre à voir à l'Exposition de Grenoble un éclairage électrique particulièrement éblouissant. L'attente n'a pas été déçue, au contraire les illuminations étaient aussi brillantes qu'harmonieusement conçues au point de vue décoratif. Elles comportaient près de 45.000 lampes de diverses sortes, dont un certain nombre de 3.000 bougies, avec réflecteurs holophanes. Le projecteur placé au-dessus de la Tour de 80 mètres était constitué par une lampe à incandescence de 20.000 bougies. L'ensemble des lampes employées pour les illuminations et les fontaines lumineuses absorbait une puissance de près de 1.500 chevaux.

Quelques nouveautés se sont fait jour en ce qui concerne les applications des lampes à incandescence à l'éclairage des intérieurs, tel que le dispositif Daloukhanoff pour l'intercalation de lampes à basse tension sur les réseaux des secteurs, tendant à obtenir une diminution sensible de consommation du courant à éclairement égal; dans ce système on ne fait pas appel à des transformateurs individuels, dont on sait les inconvénients, mais à un réducteur autoréglable mettant en jeu un ou plusieurs transformateurs mis en service ou retirés successivement et automatiquement selon la valeur de la charge.

Les fontaines lumineuses de l'Exposition de Grenoble, qui comme toujours ont enchanté les visiteurs, surtout avec comme arrière-plan un cadre féerique de montagnes, ont été résolues hydrauliquement en recueillant l'eau dans des citernes et reprise par des pompes qui l'élèvent à des hauteurs produisant des jets majestueux variant de 35 mètres à 45 mètres. La puissance absorbée par ces pompes est de 400 kilowatts environ. En ce qui concerne la partie électrique, c'est-à-dire l'éclairage des nappes et des jets, celui-ci est obtenu au moyen de projecteurs puissants disposés à même dans l'eau des bassins ou en avant des parties formant cascades. On a ainsi abandonné le véritable principe des fontaines lumineuses qui avait provoqué l'admiration des foules à l'Exposition universelle de 1900, principe qui consistait à faire entrer le jet éclairant dans l'épaisseur même de la



Vue générale de l'exposition internationale de la Houille Blanche.

lame d'eau et à en faire suivre la courbe ou l'ondulation. Le public, qui n'apercevait pas les sources lumineuses, était fortement impressionné par ces langues de feu, d'où le caractère mystérieux ou miraculeux qu'on emportait de cette vision.

II. Troisième Congrès de la Houille blanche

(Exposition de Grenoble)

Cet important Congrès, qui a constitué le clou de l'Exposition, a eu lieu du 4 au 8 juin. Son succès, qui a été considérable, offrait un caractère particulier que n'avaient pas eu les Congrès antérieurs, par le fait qu'il était international. D'autre part on a eu l'idée heureuse de réunir en une journée de travail commun le Congrès de la Houille blanche, c'est-à-dire les Producteurs d'énergie électrique, avec le Congrès des Producteurs et Distributeurs d'Electricité, qui représentent les utilisateurs de cette énergie, pour l'immense majorité de ces derniers.

Plus de 500 congressistes s'étaient fait inscrire et, si l'on y ajoute les nombreux représentants officiels et régionaux, on arrive à un total rarement atteint dans un Congrès, même international. Les pays étrangers qui s'étaient fait représenter étaient : l'Italie, la Suisse, la Belgique, l'Espagne, l'Angleterre, les Etats-Unis, le Canada, le Brésil, la République Argentine, la Pologne, la Tchécoslovaquie, la Norvège, la Roumanie et le Portugal.

Le Congrès, au point de vue de ses travaux, avait été divisé en 3 grandes sections : la section administrative, présidée par M. R. de la Brosse, inspecteur général des Ponts et Chaussées ; M. Aimé Bouchayer, vice-président, et M. Weber, secrétaire ; la section économique et financière, président M. A. Mathieu, inspecteur général des Ponts et Chaussées, Sénateur du Nord, MM. Celier et Webratte, vice-présidents, et M. Lecat secrétaire ; la section technique, Président M. A. Rateau, membre de l'Institut, M. Marjat, vice-président, et M. Dupin, secrétaire. Cette section était elle-même divisée en 3 sous-sections : production, M. Eydoux, président ; transport, M. Bouchayer, président ; Utilisation, M. Fusin, président.

Le Congrès s'est ouvert sous la présidence de M. Louis Marlio. Dans la première journée, ensuite des séances de travail, les congressistes visitèrent le Laboratoire d'Etudes hydrauliques de Beauvert, organisé par la Société hydrotechnique de France. Le lendemain, les membres du Congrès visitèrent le Plateau des Petites-Roches, visite qui fut une commémoration en souvenir des premiers pionniers de la Houille Blanche : Berges, Aristide Frédet et Matussière. La 3e journée du Congrès fut occupée par la visite de l'Exposition elle-même. La 4e journée fut marquée par une réception à la Chambre de Commerce. Enfin la 5e journée fut consacrée à une séance en commun des deux Congrès de la Houille Blanche et du Syndicat des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique et le Congrès prit fin par un banquet, groupant près de 400 congressistes. Dans l'intervalle des séances de travail, les congressistes entreprirent deux excursions, l'une pour la visite de la Vallée de la Romanche, si fertile en usines hydro-électriques, et l'autre à la visite des Aciéries d'Ugines.

Dans ce Congrès, des rapports d'une importance considérable ont été étudiés et à la discussion desquels ont participé d'éminentes personnalités. Ces rapports sont les suivants :

a) Amélioration à apporter aux règlements qui régissent les relations de l'Etat et des Sociétés ou particuliers qui projettent d'équiper ou qui exploitent une chute d'eau ou une ligne de transport à haute tension (M. Bougault, rapporteur).

b) Les charges fiscales qui pèsent sur les sociétés ou particuliers concessionnaires d'une chute d'eau ou d'une ligne de transport à haute tension (M. Thierry, rapporteur).

c) Améliorations à apporter dans les rapports des Sociétés ou particuliers qui projettent d'équiper ou qui exploitent une chute d'eau ou une ligne de transport à haute tension avec les tiers propriétaires de terrains possesseurs de droit d'eau ou précédents usagers (permissionnaires ou concessionnaires) (M. A. Mestre, rapporteur).

d) Fixation et affectation des réserves en eau et en force

imposées aux concessionnaires de chutes d'eau (MM. Perrin et de Maublanc, rapporteurs).

e) Rapport sur les règles de droit international concernant l'utilisation de la force motrice des cours d'eau ou des lacs appartenant à deux pays ou limitrophes ou entre deux pays (M. Genissau, rapporteur).

f) Réglementation de l'importation et de l'exportation de l'énergie électrique (M. A. Bouchayer, rapporteur).

g) Les caractères juridiques de la concession d'énergie hydraulique (M. Pépy, rapporteur).

h) La Houille Blanche dans l'économie nationale en France et à l'Etranger (M. R. Blanchard, rapporteur).

i) Quelques indications sur le prix de revient de l'énergie électrique de provenance hydraulique (M. G. Mercier, rapporteur).

j) Les conditions de la concurrence entre l'énergie de provenance hydraulique et l'énergie de provenance thermique (M. Arbelot, rapporteur).

k) Avantages économiques résultant de l'interconnexion des usines génératrices (M. Duval, rapporteur).

l) La conjugaison des usines et l'utilisation des réservoirs pour régulariser la puissance (M. Leclerc du Sablon, rapporteur).

m) Communication de l'administration des Eaux et Forêts sur la Houille Blanche.

n) Rapport sur le débit solide des cours d'eau (MM. Simon et Haegelen, rapporteurs).

o) Considération sur les grands barrages fixes et les ouvrages annexes (M. Degove, rapporteur).

p) Les Usines hydroélectriques fluviales (MM. Venin et Delaly, rapporteurs).

q) Les canaux d'amenée en charge et les cheminées d'équilibres (MM. Eydoux et Goua, rapporteurs).

r) Les pertes de charges dans les conduites, coudes et embranchements (M. A. Bouchayer, rapporteur) .

s) L'évolution des turbines (M. Chalons, rapporteur).

t) Essais des turbines hydroélectriques (M. Jean Laurent, rapporteur).

u) La Houille Bleue (M. de Rouville, rapporteur).

v) Emploi des modèles réduits (M. Camichel, rapporteur).

w) Contribution à l'étude de l'Hydrologie fluviale (M. Coutagne, rapporteur).

x) Evaluation de l'énergie des installations hydrauliques (M. A. Boucher, rapporteur).

A. Technique moderne des réseaux de transmission d'énergie à haute tension (M. Lavanchy, rapporteur).

B. Communication sur la liaison et le réglage des transports à haute tension (M. Boissonnas, rapporteur).

C. Emploi de l'aluminium et de l'aluminium acier pour conducteurs (M. Dusaugey, rapporteur).

D. Exploitation des grands réseaux de transport, direction générale, liaisons téléphoniques et télégraphiques entre réseaux, incidents et accidents d'exploitation (M. Laporte, rapporteur).

E. Utilisation rationnelle au point de vue technique de la Houille Blanche pour l'électrification des chemins de fer (M. Parodi, rapporteur).

F. Electrodes de carbone pour l'électrochimie et l'électrométallurgie. L'électrode Soderberg (M. F. Gall, rapporteur).

G. Utilisation des résidus d'énergie des chutes d'eau et intérêt que présente cette utilisation pour le développement de l'industrie de la Houille Blanche (M. Paul Bergeon, rapporteur).

H. Les industries électrochimiques par voie humide (M. Dony-Hénault, rapporteur).

I. Les industries électrométallurgiques par voie humide. Utilisation rationnelle de la Houille Blanche à ces industries (M. Altmayer, rapporteur).

J. Le carbure de calcium et la cyanamide calcique (M. Jean Gall, rapporteur).

K. Les industries électrothermiques des fontes, fers, aciers et ferro-alliages. Utilisation rationnelle de la Houille Blanche à ces industries (MM. Mathieu et Suter, rapporteurs).

I. L'aluminium et les métaux légers. Rôle de la Houille Blanche dans les industries (M. Sulic, rapporteur).

J. L'industrie électrothermique du zinc (M. Canaud, rapporteur).

En suite de la lecture et de la discussion de ces rapports, le 3e Congrès de la Houille Blanche a émis de nombreux vœux concernant : l'étude et l'aménagement des chutes d'eau, l'interconnexion des usines, les concessions de forces hydrauliques et des lignes de transport d'énergie, les tarifs maxima inscrits, dans les cahiers des charges, l'importation de courant étrangé, la révision des règlements d'administration publique des concessions de chutes d'eau et de transport d'énergie, l'aide à apporter aux laboratoires hydrotechniques.

Les rapports qui ont été présentés et discutés dans le Congrès spécial du Syndicat professionnel des Producteurs et Distributeurs d'énergie à Grenoble, auquel participaient de nombreux délégués étrangers, sont les suivants :

a) Conditions d'emploi et avantages du charbon pulvérisé (M. Sohm, rapporteur).

b) Evolution visible dans la technique des centrales à vapeur (M. Rauber, rapporteur).

c) Dispositif pour l'extinction rapide des incendies d'alternateurs (M. Zambeaux, rapporteur).

d) Commande des compteurs à tarifications multiples sans fil pilote (M. Bethenod, rapporteur).

e) Les communications téléphoniques avec fils sur les réseaux à haute tension (M. J. West, rapporteur).

f) La production, la distribution et l'utilisation de l'électricité en Scandinavie (M. A. Jaeger, rapporteur).

g) Les travaux du Laboratoire radioélectrique de la Cie du Gaz de Lyon (M. Lachat, rapporteur).

h) Protection des postes de transformation de faible puissance contre les surtensions (M. Brianes, rapporteur).

i) Comptage en basse tension de l'énergie vendue en haute tension pour les postes de faible puissance (M. Desarces, rapporteur).

j) Scellement d'isolateurs (M. F. Guery, rapporteur).

k) Réglementation de l'importation de l'énergie électrique (M. Hellé, rapporteur).

l) Condition de coexistence des lignes d'énergie électrique et des lignes de télécommunication (M. E. Brylinski, rapporteur).

m) La loi du 15 juin 1906 et les modifications qui lui ont été apportées (M. G. Marty, rapporteur).

n) Les véhicules électriques et leur développement en France.

Le Congrès de la Ligue pour l'aménagement et l'utilisation des eaux, qui a été tenu à Grenoble du 16 au 22 juillet 1925 (2e Congrès), a discuté les rapports ci-après :

a) Les débits solides des cours d'eau (L. W. Collet, rapporteur).

b) Utilisation pour l'atténuation des crues des réservoirs d'étiage (M. Simon, rapporteur).

c) Les modifications du lit de l'Isère en aval de Grenoble (M. Wilhelm, rapporteur).

d) Assainissement du Bas Grésivaudan (M. de Pampelonne, rapporteur).

e) La voie navigable Méditerranée-Alsace (M. A. Conche, rapporteur).

f) Les ports de la Saône (M. A. Conche, rapporteur).

g) Le port Rambaud sur la Saône à Lyon (M. de Dumas, rapporteur).

h) Le canal du Rhône au Rhin (M. Marchal, rapporteur).

i) Le canal du Rhône au Rhin (M. Kirchner, rapporteur).

j) L'agrandissement des écluses de la petite Saône (M. G. Thaller, rapporteur).

k) Les canaux reliant le Rhône à la Méditerranée (M. Gourret, rapporteur).

l) Sur la répartition et l'allure des eaux souterraines dans le Dauphiné (M. Kilian, rapporteur).

m) Besoins en eau des agglomérations rurales (M. Sauvanet, rapporteur).

n) Syndicat de communes pour l'alimentation en eau potable (M. Préaud, rapporteur).

o) Divers types d'installation pour l'adduction des eaux dans la région du Sud-Est par diverses Sociétés de constructions.

p) Les besoins en eau d'irrigation dans le Sud-Est de la France (M. de Pampelonne, rapporteur).

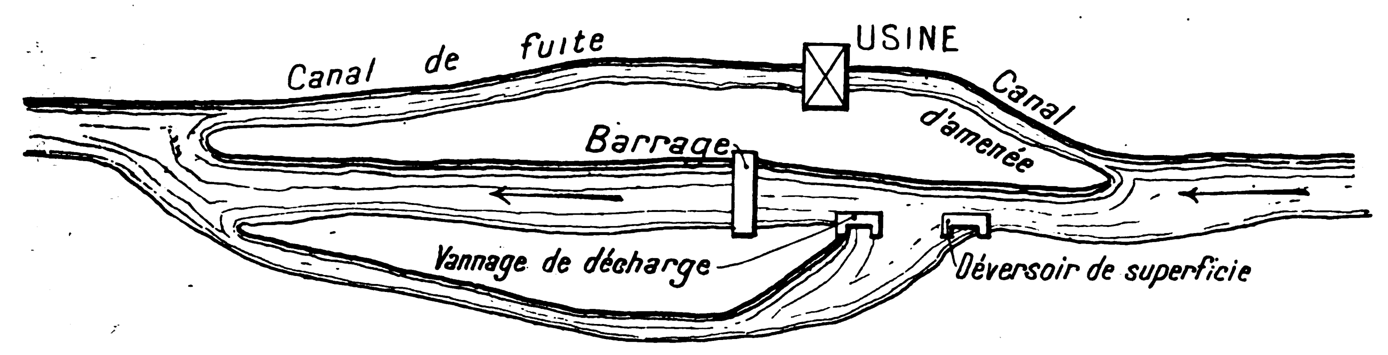


Schéma d'aménagement d'une chute d'eau (basse chute).

III. Exposition rétrospective de la Houille Blanche à Grenoble

En ce qui concerne le domaine de la Houille Blanche, depuis le premier Congrès de la Houille Blanche en 1902, aucun événement n'était plus propre que cette magnifique Exposition de Grenoble à montrer les progrès de toutes sortes survenus dans l'exploitation de nos richesses hydrauliques. Nos exposants nationaux ont tenu à cœur de montrer d'une façon saisissante tous les perfectionnements de toute nature apportés dans leurs fabrications. La physionomie générale de l'Exposition va nous donner le moyen de caractériser les efforts déployés par les exposants et les initiateurs de cette admirable exposition, auxquels le pays est redevable d'une gratitude toute particulière pour l'honneur qui entrejaillit sur tous et pour l'estime et l'admiration qu'elle inspire aux nations qui suivent avec tant d'intérêt le développement d'une industrie où elles nous accordent la première classe sur le continent.

L'Exposition rétrospective, réalisée par les soins de la Chambre syndicale des Forces hydrauliques, présentait l'heureuse formule de permettre de pouvoir à la fois nous recueillir et envoyer un souvenir ému à ceux qui, par leur travaux, leur talent, sont parvenus à jeter les bases d'une industrie qui couvre de ses manifestations économiques le monde entier, et d'autre part de pouvoir établir une comparaison suggestive avec les procédés primitivement utilisés, marquant ainsi la démarcation avec les tendances de l'avenir.

Ce temple de la science française nous a fait apparaître les figures immortelles des Blaise Pascal, des Chezy, des Prony, des Borda, des Petot, des Belgrand, des Bazin, des Ampère et plus près de nous, des Bergès, des Frydet, des Matussière, des Fournayron, des Hippolyte Fontaine et des Latour. C'est à travers ces images inoubliables que l'on se rend compte de la valeur incalculable de l'apport que chacun d'eux a apporté au fondement de la technique de la Houille Blanche et à ses réalisations pratiques.

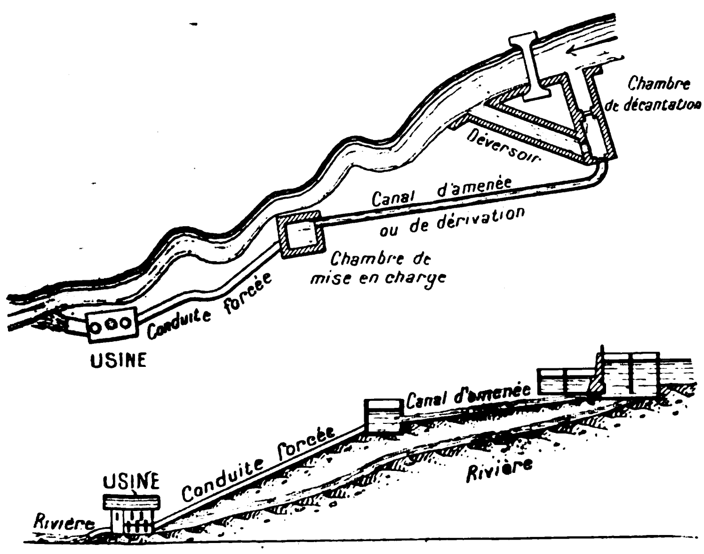


Schéma de l'aménagement d'une chute d'eau (haute chute).

IV. Enseignements réalisateurs

Sous le couvert de cette définition nous entendons faire allusion aux maquettes, aux cartes et schémas d'ensemble qui ont accaparé au plus haut point l'attention et la curiosité des visiteurs, et qui constituaient comme un prolongement symbolique de l'Exposition rétrospective de la Houille Blanche. C'est ainsi qu'on a pu voir de majestueuses maquettes de grandes centrales hydroélectriques modernes, de grands barrages-réservoirs, des schémas et maquettes d'ensemble de grands réseaux d'électricité avec leurs installations de production et de distribution d'énergie électrique, des cartes montrant le processus des usines génératrices et des lignes électriques qui couvrent tout le territoire français. Tout auprès se trouvaient les présentations de la Librairie et de la Presse technique, fortifiées par les Expositions individuelles de nos grandes Ecoles nationales et industrielles.

V. Usines d'énergie hydro-électrique

(*Travaux d'aménagement hydraulique*)

On sait qu'à la base de l'aménagement des usines hydrauliques modernes, productrices d'énergie électrique, on rencontre l'application du système hydraulique instauré par les Bergès et les Matussière, quand il s'agit de la création de chutes d'eau en pays de montagne, les plus économiques d'ailleurs à installer. Ce système, bien connu de tous de nos jours, consiste à emprisonner l'eau à force dans une canalisation étanche, laquelle eau vient avec toute sa puissance dynamique agir sur les turbines, qui se trouvent de ce fait disposées à une distance, parfois considérable, du point de captation de l'eau motrice. On a pu ainsi établir des chutes d'eau jouant avec une dénivellation de 1.600 mètres et plus entre le point d'origine et celui d'utilisation. En pays de montagne, la prise d'eau est généralement constituée par un réservoir, dont la capacité dépend du régime de la rivière et de certaines conditions d'exploitation, laquelle est suivie d'un canal d'amenée à écoulement libre ou forcé, dont l'extrémité aval est raccordée à une chambre de mise en charge, laquelle constitue le volant de pression de la conduite forcée qui lui fait suite. L'eau sous pression, après avoir dépensé sa puissance dynamique par son passage dans les turbines, vient mourir dans un canal de fuite qui rejette l'eau, utilisée, au cours d'eau générateur d'énergie.

Au point de vue purement technique, la mise en œuvre d'une usine hydroélectrique consiste essentiellement à se rendre compte du régime de la rivière à exploiter, c'est-à-dire de la variabilité de son débit qui entraîne des études sur la topographie des lieux, la nature des terrains, les précipitations atmosphériques, l'action des glaciers et des forêts.

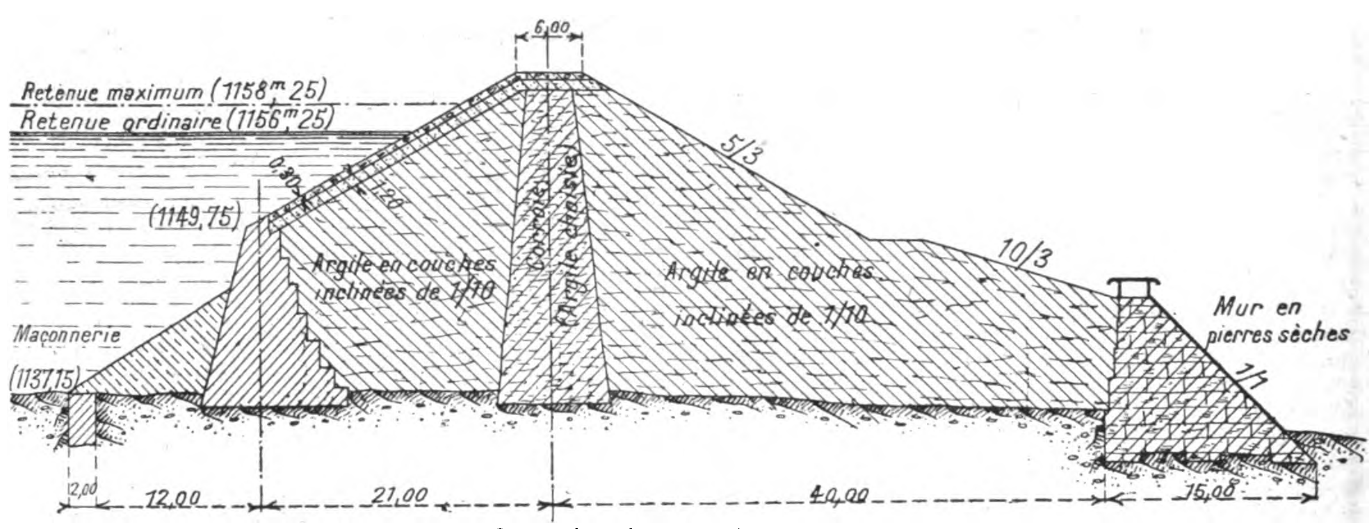
On considère la courbe des débits à l'effet d'en déterminer celui pour lequel on établit le programme des installations. On sait d'une façon générale que pour les cours d'eau des

Alpes, par exemple, que le débit module correspond à 30 ou 35 litres par kilomètre carré ; d'autre part on est fixé sur les étiages et sur les coefficients de débit de quantités de rivières.

La régularisation du débit dans le cours de l'année, et par suite celle de la puissance de l'usine, puisque la hauteur de la chute est un facteur que l'on peut considérer à peu près comme constant, pour les aménagements en montagne, dépend du rôle que l'on peut faire jouer aux barrages quand on les considère comme des accumulateurs d'énergie. Dans ce cas l'action peut être soit journalière soit saisonnière et dans ce dernier cas on accepte le bénéfice des hautes eaux pour suppléer à la faiblesse des débits en basses eaux. Il existe de très grands barrages-réservoirs dans le monde entier dont nous avons expliqué le jeu et donné les descriptions par ailleurs (1). D'ailleurs on profite très souvent des réserves naturelles qui s'offrent sous l'aspect des lacs de montagne, que l'on aménage en conséquence. Quelques grandes installations ont aussi fait appel aux lacs de plaine.

ce qui concerne leurs fondations et on ne saurait trop faire de sondages pour reconnaître la nature des roches d'appui et celles encaissantes. Il est en outre indispensable d'attacher une attention spéciale aux ouvrages de prise d'eau et d'évacuation des eaux non acceptées. En particulier les ouvrages de prise d'eau doivent permettre de livrer à l'aval un débit parfaitement réglable un moyen de vannes bien disposées et convenablement calculées. Au point de vue des ensablements possibles et de leur curage, il est bon de faire usage de vannes pouvant évacuer la totalité des eaux emmagasinées.

Nous ne reviendrons pas sur les différents types de réservoirs qui ont été suffisamment décrits dans les ouvrages spéciaux ou dans les Revues techniques (1). Il appert que la technique actuelle a tendance à favoriser les barrages en maçonnerie à gravité à pleine épaisseur pour les grandes hauteurs de retenue. A cet égard, il est bon de signaler qu'une instruction ministérielle (19 octobre 1923) précise le mode de calcul et celui de construction de ces ouvrages. Cette instruction



Digue réservoir en terre type Ambursen.

Les réservoirs journaliers sont utilisés pour parer au régime déficitaire des rivières en emmagasinant pendant les heures creuses de la journée une quantité d'eau que l'on utilise au moment de la pointe ou de la partie la plus chargée de la journée. A cet effet on relie assez souvent le réservoir journalier par un canal en charge donnant plus d'élasticité au fonctionnement hydraulique.

La technique de la Houille blanche a fait un grand progrès par le jeu de la solidarisation des usines entre elles, en se prêtant secours par le mariage de leurs eaux à des régimes différents. On a pu ainsi conjuguer des usines situées dans les Alpes à des usines perchées dans les Pyrénées. Mais cette conjugaison a un effet plus direct quand on fait jouer sur un réseau local plusieurs usines à régimes de marche différents où les régimes d'étiage ne sont pas concordants, et on peut dans ce cas tenir compte d'une répartition au cours de l'année, des débits naturels. On tire ainsi parti des différences existant entre chaque usine pour répartir entre elles les fournitures d'énergie et approprier un type d'usine à un réseau en fonctionnement, dont on connaît les caractéristiques de marche. Ces adaptations ont un caractère d'autant plus avantageux qu'elles permettent soit de se passer d'usine thermique de secours, soit d'en atténuer l'importance.

Quand on a à déterminer l'emplacement d'un réservoir de force motrice hydraulique, il est de la plus stricte prudence de se renseigner sur la nature des charrois en apport de matériaux solides ; nous avons eu à signaler par ailleurs des cas très fâcheux où on avait négligé de s'inspirer de cette considération. Nous avons d'ailleurs indiqué les moyens de se parer contre les envahissements de ces matériaux.

Quand on a à établir de grands barrages-réservoirs, de multiples précautions doivent être prises principalement en

(1) *Technique de la Houille Blanche et des transports de l'énergie électrique*, par E. Pacoret (Dunod, éditeur); *Electrification industrielle et rurale*, par E. Pacoret (*Vie technique et industrielle*, éditeur).

considère comme désuète la formule classique de Maurice Lévy. De ce fait il est recommandé de maintenir le long du parement amont la valeur de compression minimum égale à une fraction de la pression hydrostatique (1/2 ou 1/3). D'autre part on préconise une bonne étanchéité de la maçonnerie au voisinage du parement amont, la confection de drainages pour garantir les fondations, celles-ci devant être établies de façon à s'opposer à toute mise en pression de l'eau sous le barrage. L'emploi des injections de ciment, si profitablement utilisées dans les constructions de travaux publics, trouve ici une justification de premier plan. D'autre part, la question économique si importante dans des ouvrages qui demandent une immobilisation considérable de capitaux commande l'emploi des bétons de ciment Portland artificiel (qui ont une résistance minimum de 200 kg par cm²) et du « sand cément » ainsi que le préconise M. Degove dans son rapport du 3e Congrès de la Houille Blanche : sous le bénéfice de ces améliorations, on envisage la construction d'ouvrages de 160 mètres de hauteur.

Quand on a à fonder un barrage-réservoir sur un terrain qui présente une consistance trop faible pour supporter les pressions des ouvrages à gravité pleins, on peut s'adresser aux barrages évidés en béton armé couramment employés en Amérique, faciles à inspecter et à réparer en toutes leurs parties ; on en a construit de 60 mètres de hauteur. Les prises d'eau pour chutes d'eau varient avec l'adaptation que l'on a en vue ; on adjoint le plus souvent à la chambre d'eau proprement dite une chambre de décantation et des évacuateurs de crues.

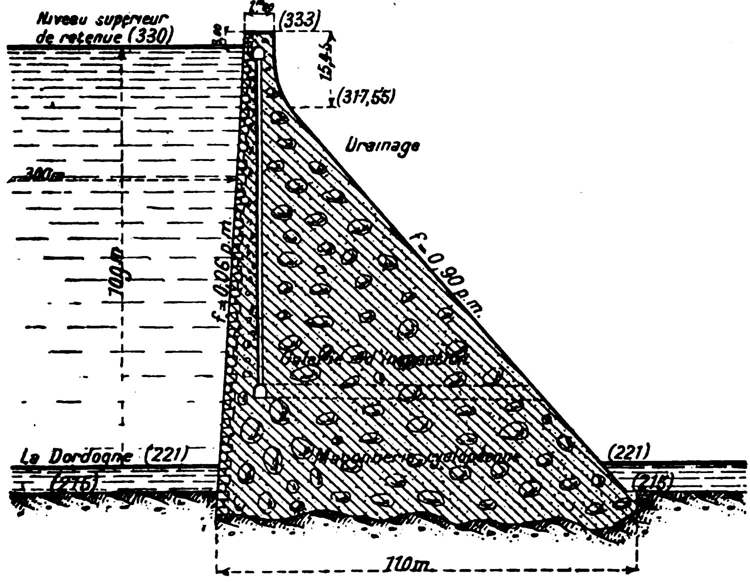
Dans la plupart des cas on fait appel aux vannes classiques du type Stoney, mais on a aussi souvent recours aux vannes à secteurs, qui nous viennent d'Amérique. Les vannes automatiques, qui permettent de régler le niveau de retenue selon l'afflux des eaux, se répandent de plus en plus (2).

(1) *Vie Technique et Industrielle*, nos 55, 56, 57, 60, 62, 63.
(2) *Vie Technique et Industrielle* no 57.

D'une façon générale, on cherche, à l'aide d'un déversoir particulier, à prendre les eaux en surface, puis on les décante, opération que l'on facilite par des purges répétées souvent. L'emploi de sableurs, du genre de celui de Dufour sont à conseiller dans les cas où les dépôts solides sont particulièrement abondants, comme pour les rivières des Alpes. Enfin les dégrilleurs mécaniques, dans le genre des appareils Bouchayer et Viallet, constituent un bon moyen préventif pour arrêter l'apport des bois, branches ou autres corps flottants.

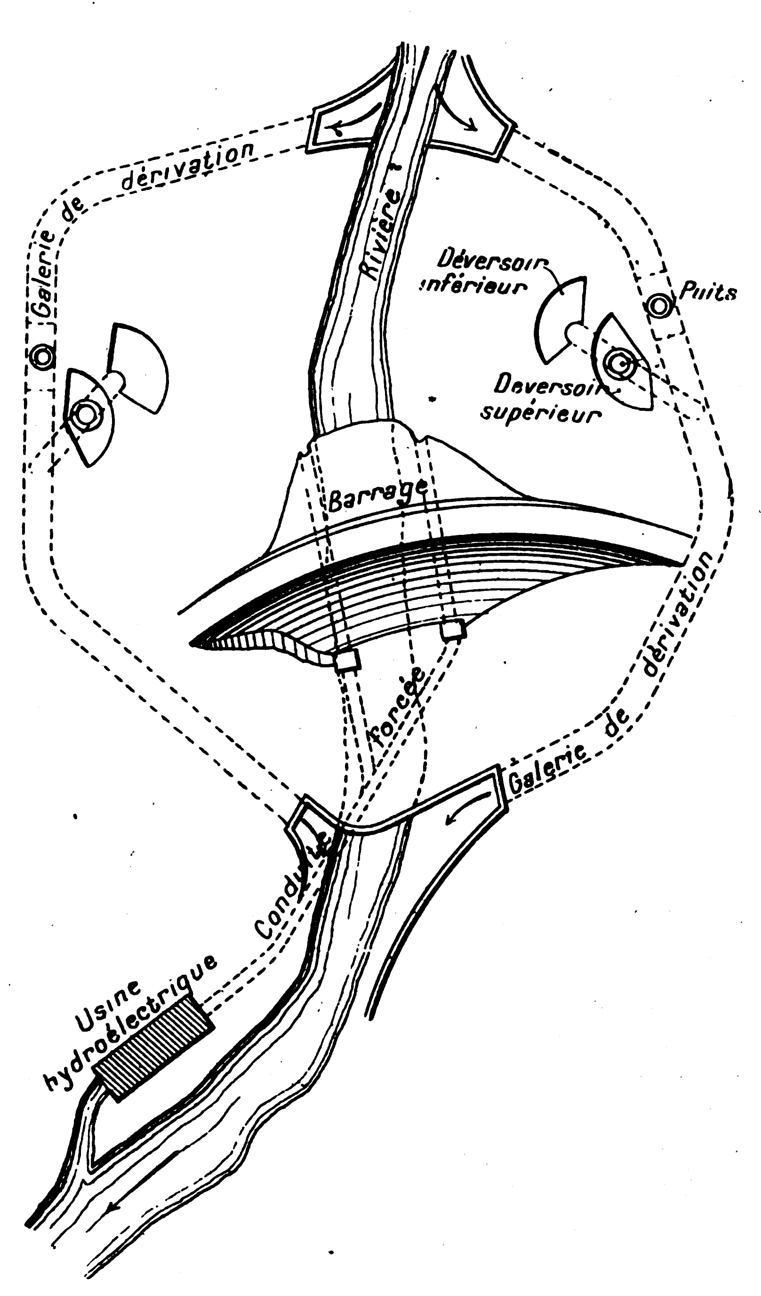
Les canaux d'amenée s'exécutent pour fonctionner soit à écoulement libre, soit en charge. Dans le premier cas, on dispose en tête du canal un déversoir de surface et parfois à leur extrémité amont. Pour les canaux en charge, la question du revêtement domine toute la question économique au point de vue du coût des ouvrages et de leur sécurité. D'autre part la nature de ces revêtements, au point de vue de leur effet constructif et de leur durée, dépend de celle des roches encaissantes et de la nature de l'eau charriée. C'est là un gros point sur lequel nous nous permettrons d'insister. Nous avons eu l'occasion de conseiller l'emploi des canaux en charge en raison de l'économie et de la sécurité qu'on peut en tirer en cours d'exploitation, à la condition de réduire les pertes d'eau au strict et d'établir de distance en distance, à proximité des ravins transversaux, des chambres d'aérage et même des déversoirs, pour donner à l'air et à l'eau une sortie en cas d'accidents à l'aval. Quant à la forme à donner, on s'en tiendra à celle qui se rapporte le plus possible à la forme circulaire, en établissant un juste équilibre entre les efforts d'extension résultant de la pression intérieure et les efforts de compression de la roche encaissante.

Les conduites forcées constituent un appoint important dans le fonctionnement des usines hydrauliques à hautes chutes d'eau. Elles ont à supporter des efforts dus à la charge de l'eau y compris les coups de bélier, ainsi qu'à résister aux efforts résultant du mode d'installation des conduites. Sous ce rapport on les dispose à même le sol ou enterrées. Placées à l'air libre, elles sont plus faciles à surveiller et à entretenir et il faut pour les amarrer constituer des massifs d'ancrage assez coûteux; d'autre part elles sont soumises aux variations de température, aux intempéries et aux éboulements. Enterrées, elles nécessitent des travaux de terrassement fort coûteux, mais en raison de la stabilité qu'elles présentent, cette méthode tend de plus en plus à se développer au point de vue des massifs d'ancrage dont nous venons de parler; la tendance en France est en faveur du système qui consiste à réaliser le long de la conduite quelques points fixes à l'aide de massifs en maçonnerie.



Barrage en maçonnerie cyclopéenne.

On évite de placer directement les conduites forcées sur les supports destinés à les soutenir un peu au-dessus du sol. On fait reposer les tuyaux sur des sommiers métalliques permettant à ceux-là de pouvoir glisser librement. Quand les tuyaux ont à franchir des portées ne permettant pas l'emploi de supports intermédiaires, on dispose la conduite en forme d'arc de cercle, qui se soutient par lui-même. Quant à la flexibilité des conduites forcées, elle est assurée par l'emploi de joints élastiques et de joints de dilatation.



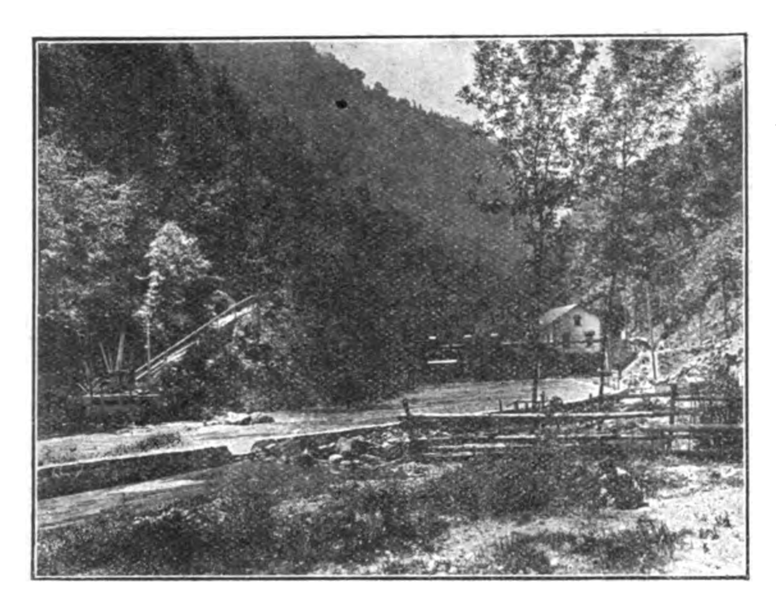
Installation d'une chute d'eau avec barrage et conduite forcée.

Les conduites sont le plus souvent reliées, à leur arrivée à l'usine génératrice, par une conduite unique au collecteur, sur laquelle elles fonctionnent en parallèle et qui alimente indifféremment toutes les turbines. On peut aussi alimenter chaque turbine par une conduite spéciale qui permet plus facilement l'isolement d'une ou plusieurs turbines de l'installation et qui évite la perte de charge inhérente à l'emploi d'un collecteur.

VI. Turbines, Alternateurs, Transformateurs

La technique des chutes d'eau génératrices d'énergie électrique n'admet plus que trois types de turbines parfaitement délimités : les turbines Pelton ou turbines à impulsion pour les hautes chutes, les turbines centripètes à réaction Francis, pour les chutes moyennes et les basses chutes et enfin les turbines à hélice pour les très basses chutes.

L'invention de l'injecteur à aiguille a constitué un progrès remarquable dans l'évolution de la turbine Pelton. Liée à un injecteur de forme appropriée et contrôlée par un régulateur, elle permet un réglage du débit pour ainsi dire parfait surtout si on a recours à l'emploi d'injecteurs conjugués à fonctionnement successif. La disposition horizontale des roues Pelton est celle la plus communément employée par la raison qu'elle facilite leur accouplement direct avec les génératrices électriques. Le rendement des turbines Pelton, pour de très grosses unités, a pu atteindre 0,90. Les turbines Francis ont pris un grand développement depuis une vingtaine d'années, du fait surtout qu'elles peuvent fonctionner à injection totale et ayant leur roue noyée, permettant ainsi d'utiliser toute la hauteur de la chute. Tous les progrès réalisés ces dernières années dans la construction des turbines Francis ont porté sur leur distributeur et on est arrivé ainsi à la conception des vannages à directrices mobiles.



Barrage de l'usine hydro-électrique d'Ugine-sur-l'Arly (Aciéries électriques d'Ugine).

Les vannes d'arrêt ont été aussi l'objet de sérieuses améliorations de la part de nos constructeurs dans le but d'assurer une meilleure étanchéité, tels sont en particulier les robinets sphériques créés par les Etablissements Neyret-Bélier et Piccard-Pictet et par la maison Escher Wyss, dont il nous est pas possible de donner les descriptions, faute de place.

Pour les turbines, comme pour les autres moteurs industriels, on a été porté à augmenter leur vitesse, non seulement pour abaisser le prix de revient de ces machines, mais pour rendre celles-ci plus propres à l'actionnement des alternateurs; cet avantage est surtout caractéristique pour les turbines Francis qui tournent deux ou trois fois plus vite que les turbines Pelton, d'autant plus que l'on peut de nos jours faire fonctionner des turbines Francis sous des chutes de 150 mètres et plus. Quant au rendement des turbines Francis il est à très peu près du même ordre que celui des turbines Pelton. En France on construit couramment des unités de 10.000-15.000 chevaux et en Amérique on a réalisé des types de 70.000 chevaux. Les anciennes turbines multiples, c'est-à-dire à plusieurs roues, sont distancées maintenant par les turbines Pelton à plusieurs jets à une roue et par les turbines Francis à deux roues et distributeurs distincts et avec conduit de décharge unique. Mais l'intérêt réside surtout dans l'emploi des turbines Francis rapides dites aussi à hélice. Dans cette sorte de turbines, le distributeur est cylindrique et l'eau arrive de la périphérie vers le centre en nappe convergente; les aubes de la roue mobile ont la forme d'une hélice. On obtient avec ces turbines des vitesses spécifiques de 800 à 900 avec un rendement de 0,80, au lieu de 250 avec les turbines Francis. On les emploie avec avantage pour les basses chutes où elles permettent d'utiliser au mieux les variations de la chute corrélative à celles du début

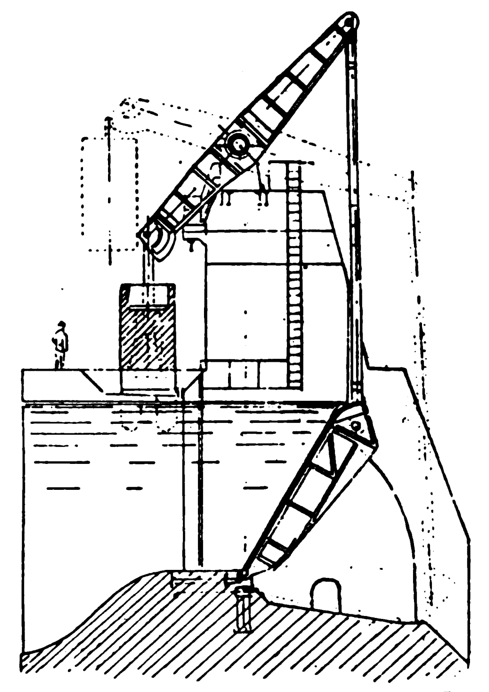
Les régulateurs de vitesse pour turbines s'établissent presque exclusivement, de nos jours, avec servo-moteurs à huile sous pression, dont le principal avantage est de permettre le fonctionnement de plusieurs turbines avec un seul servo-moteur. Le régulateur imaginé par M. Barbillion ou régulateur tachy-accélérométrique permet de déceler à la fois les variations de la pression et les variations d'accélération.

Pour parer aux surpressions provenant des variations brusques de charge des turbines, on a imaginé de munir celles-ci d'un organe spécial ou déchargeur qui consiste en un orifice compensateur ou obturateur qui s'ouvre quand la turbine se ferme, à l'effet d'éviter le coup de bélier et se referme ensuite; quand il s'agit de turbines Pelton on obtient le même effet, par l'emploi d'un déflecteur dont le but est de dévier partiellement le jet, l'aiguille continuant à assurer la régulation du débit. L'asservissement de l'aiguille et du déflecteur a été résolu de façons diverses par les constructeurs de turbines.

En ce qui concerne les mesures et les essais des turbines hydrauliques nous n'avons rien de particulier à signaler, sauf, sous ce rapport, que le précieux laboratoire d'expériences de Beauvert, fondé par la Société hydrotechnique de France, auquel on a adjoint un Service des Essais extérieurs, rendent les plus signalés services tant aux constructeurs qu'aux exploitants de chutes d'eau pour l'étude et le contrôle du fonctionnement des turbines et de leurs accessoires divers.

De nos jours on construit des alternateurs aux tensions de 10.000, 20.000 et même 30.000 volts pouvant ainsi envoyer directement un courant à haute tension dans les lignes de transmission d'énergie électrique. Le plus généralement cependant on se tient pour la construction de ces machines à une tension moyenne de 5.000-6.000 volts pour des modèles de grande puissance, à grande vitesse, lesquels produisent du courant que des transformateurs élévateurs de puissance ramènent à la tension exigée par le transport à haute tension que l'on a en vue.

Dans les turbo-alternateurs, le stator porte toujours l'enroulement induit à haute tension et les barres conductrices de courant sont isolées dans des capotes en mica et logées dans des encoches ouvertes ou fermées. La carcasse est en fonte enserrant les tôles magnétiques disposées par paquets. Enfin les parties frontales de l'enroulement sont très solidement calées sur des supports ou soutènements nombreux pour rester indéformables, les courts-circuits y provoquant des efforts considérables. Le rotor ou inducteur est assez souvent d'une seule pièce, les encoches étant fraisées dans la masse et les conducteurs fortement empilés et calés dans les encoches. Le refroidissement de ces machines est généralement demandé à des ventilateurs portés par leur arbre même. Parfois on réfrigère le stator par une circulation directe d'eau dans les tubes en cuivre; on opère de même pour le rotor,



Vannes automatiques du barrage de l'usine de Tremp.

Les caractéristiques de fonctionnement pour un alternateur asynchrone sont : que pour une charge donnée il marche à une vitesse bien définie, supérieure à celle du synchronisme ; qu'il débite un courant watté qui représente la puissance fournie par lui au circuit et qu'il reçoit du réseau un courant déwatté dont l'intensité dépend de la tension et de la composante wattée du courant. Comme cette dernière varie en grandeur avec la charge de la machine, il faut que celle-ci puisse fournir un courant déphasé en arrière, propre à maintenir constante la tension du réseau. Le courant nécessaire à l'excitation de ces machines est demandé à une machine indépendante. On divise généralement les transformateurs en deux classes : les transformateurs élévateurs ou abaisseurs de tension et les transformateurs de distribution. Les premiers trouvent surtout leur emploi dans les stations génératrices. L'énergie

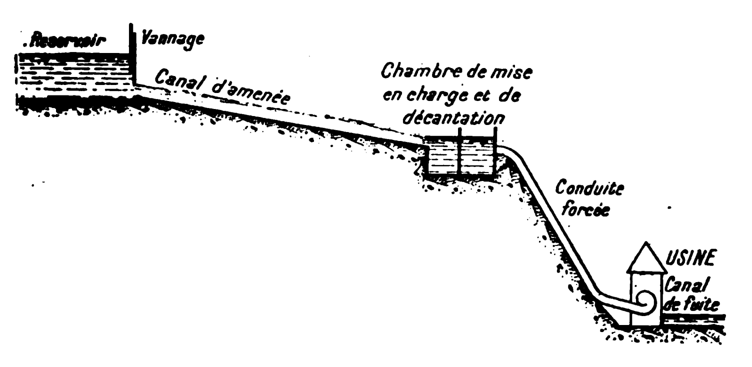
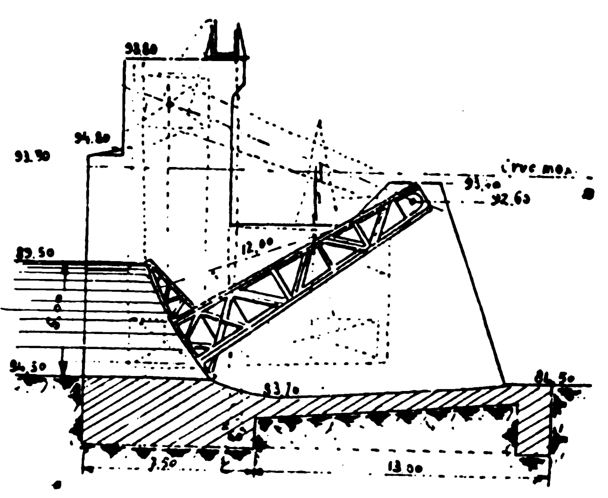


Schéma général de l'aménagement d'une chute d'eau de montagne avec conduite forcée (haute chute).

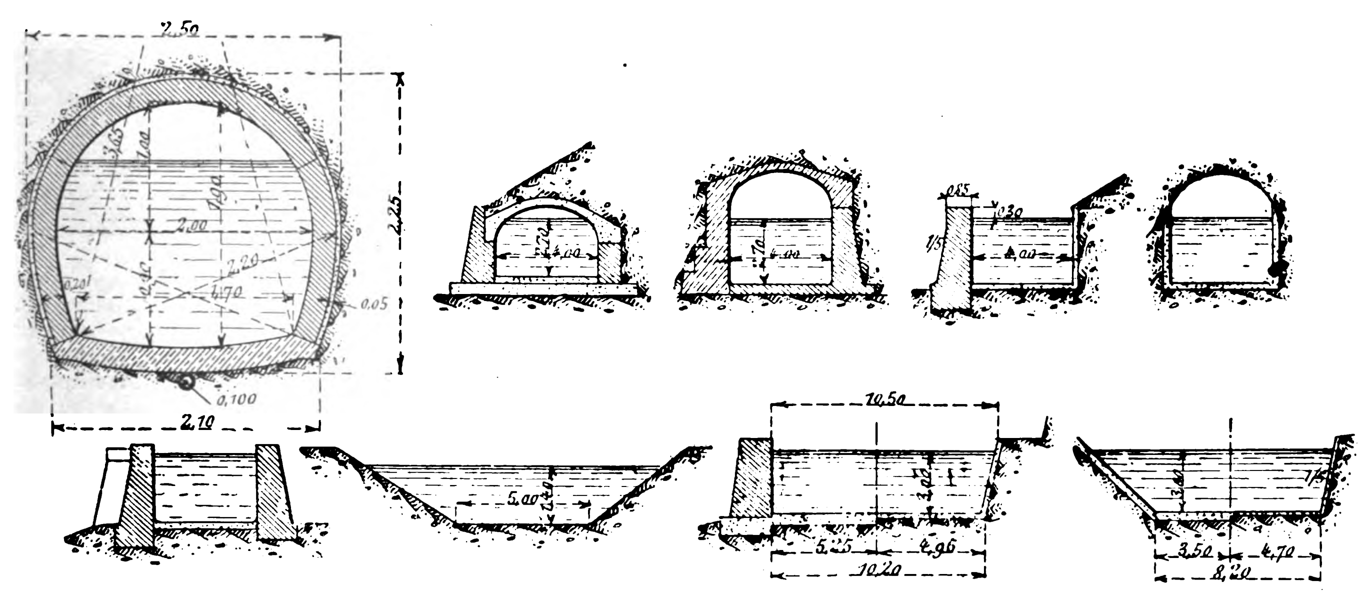
qu'ils reçoivent étant fournie par des alternateurs à tension relativement modérée, ils élèvent celles-ci à la valeur adoptée pour le transport de l'énergie. Sous le rapport de la tension qu'ont à fournir les transformateurs, on les distingue en transformateurs pour hautes tensions, 60.000-70.000 volts et en transformateurs pour très hautes tensions 90.000-250.000 volts et plus. Enfin au point de vue de leur puissance on a construit des types de 60.000 kilowatts-ampères. Dans la majorité des cas, ces transformateurs sont à bain d'huile et leur refroidissement est opéré par circulation d'eau, par ventilation forcée ou par l'air ambiant. Les transformateurs de distribution sont définis, au point de vue de leurs tensions, par celles des réseaux primaires qu'ils desservent et dont les tensions sont comprises entre 3.000 et 30.000 volts et par les tensions d'utilisation qui se tiennent entre 190 et 600 volts en courant triphasé. Ces types s'établissent par refroidissement à air ou à bain d'huile avec refroidissement naturel.



Barrage de Chavaroche.

Les unités dont la puissance ne dépasse pas environ 200 kilovolts-ampères constituent les transformateurs de distribution proprement dits. Pour les postes de gros transformateurs, on élève cette puissance jusqu'à 800-1.000 kilowatts-ampères. Les transformateurs construits actuellement ont un rendement à pleine charge et pour un facteur de puissance très voisin de l'unité, variant entre 0,96 à 0,98 (pour des unités comprises entre 10 et 1.000 kilovolts-ampères). Pour mieux adapter les transformateurs aux services qu'ils ont à rendre, c'est-à-dire pour en obtenir le plus grand rendement économique, les constructeurs établissent des types répondant à ceux définis ci-après : *a*) Transformateur à marche continue (24 heures de marche à pleine charge) ; *b*) transformateurs pour distribution de force motrice (10 heures de marche consécutive à pleine charge) ; *c*) transformateurs pour distribution d'éclairage et petite force motrice, à service intermittent. D'une façon générale il y a avantage à séparer les circuits d'éclairage et de force motrice en les alimentant par des transformateurs indépendants.

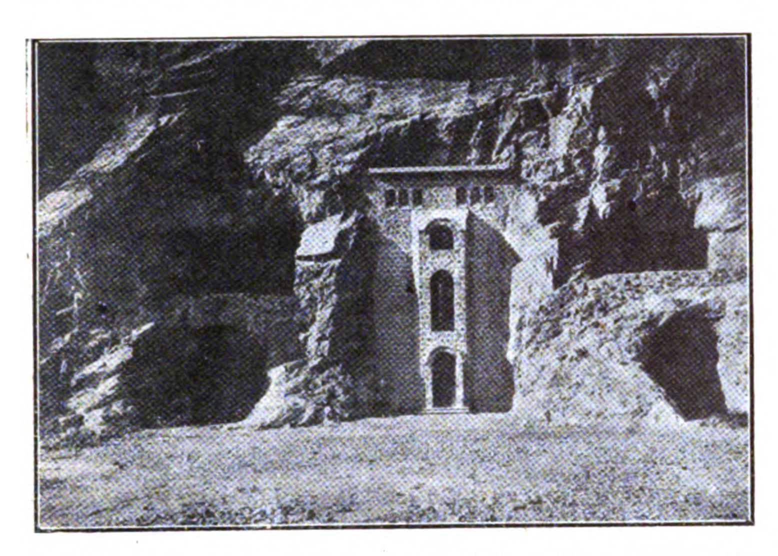
Les bobinages se font soit par superposition alternative des éléments primaires et secondaires, soit par bobinages primaires et secondaires formés d'éléments concentriques, enfilés l'un dans l'autre ; dans ce dernier cas, le bobinage basse tension est constitué par un ou deux éléments concentriques composés d'un petit nombre de spires de grosse section étant enfilés directement sur les noyaux avec interposition d'un manchon isolant et le bobinage haute tension recouvrant le premier. La forme circulaire des bobinages est préférable à la forme carrée, par la raison qu'elle résiste mieux à la déformation en cas de court-circuit.



Types de canaux d'amenée d'eau pour usines hydro-électriques.

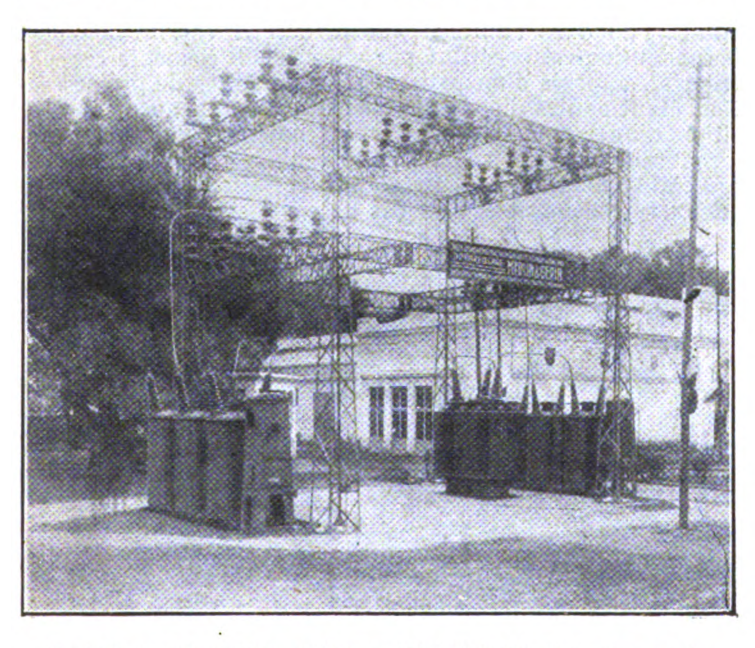
VII. — Lignes de transport d'énergie à haute tension.

Il revenait de droit à la première Exposition de Houille Blanche de remettre en valeur, à Grenoble même, les progrès considérables réalisés dans les transmissions d'énergie électrique à haute tension, car c'est dans la région grenobloise que l'on vit surgir les premières lignes importantes de transport d'énergie. On sait l'importance inouie qu'ont prise depuis en France et dans le monde entier, les lignes de transmission et de distribution d'énergie électrique par l'application de



Façade de l'usine caverne du Baton. (Cliché Keller et Leleux, Livet Isère).

méthodes de connexion, de coopération et d'interconnexion des réseaux entre eux, dans le but d'une exploitation plus régulière et partant plus économique. Alors qu'en 1904 on comptait environ 80.000 chevaux hydrauliques utilisés par des usines hydroélectriques, ce chiffre atteignait 1.200.000 chevaux en cours de l'année 1924. On peut estimer à l'heure actuelle à 2.500.000 chevaux la puissance totale hydroélectrique installée en France. On marche rapidement vers un réseau de

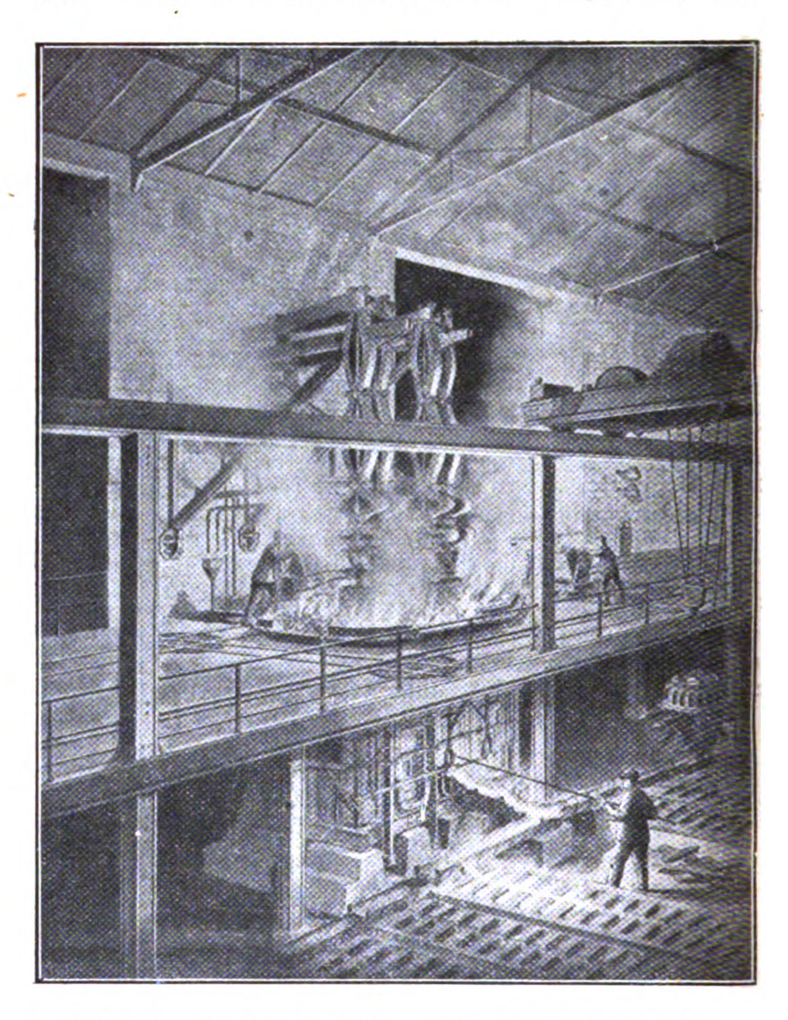


Porte de transformation extérieure 120 000/45.000 volts monophasés. (Cliché Schneider et Cie)

superpuissance obtenu par la conjugaison des diverses centrales du pays, tant hydrauliques que thermiques, rendant ainsi solidaires les unes des autres, les usines hydroélectriques des Alpes, des Pyrénées, du Massif Central, du Rhin et des usines thermiques du Nord, de l'Ouest, de l'Est et de la Région parisienne, sans oublier les usines maréomotrices en voie d'expérimentation.

Les lignes à haute tension à 120.000 volts, en France, sont déjà assez nombreuses, et leur fonctionnement a donné des résultats tels qu'on envisage avec toute confiance et toute sécurité l'emploi de tensions beaucoup plus élevées, 150.000 volts ou 200.000 volts et plus. On compte qu'il existe à l'heure actuelle, en France, plus de 2.000 kilomètres de lignes de transport d'énergie à une tension supérieure à 100.000 volts et on prévoit un chiffre de plus du double d'ici peu de temps. Cependant les pays étrangers nous donnent l'exemple de transports plus audacieux, imposés par la longueur des lignes des transmissions. C'est ainsi qu'en Amérique on trouve des lignes fonctionnant à la tension de 220.000-250.000 volts et de 400-500 kilomètres de longueur. L'Italie, qui a si intensément développé ses ressources hydrauliques et qui s'est taillée une place prépondérante, parmi les nations du Continent, possède des lignes à 130.000 volts et d'un parcours de 250 kilomètres. Au point de vue de l'espacement des pylones on atteint facilement de nos jours des distances ordinaires de 200 à 250 mètres.

Les isolateurs couramment employés sont les isolateurs à chaînes ou à maillons, suspendus aux bras des pylones, du type à capot et tige ou du type Hewlett. Les postes de transformations affirment leur tendance vers le montage de type extérieur. Nous donnons, dans la seconde partie de cette



Fabrication de la fonte synthétique par les procédés Ch. A. Keller. Usine de Livet. (Cliché des établissements Keller et Leleux).

étude, des descriptions d'installations qui sont caractéristiques des progrès importants qui ont été introduits dans la construction des postes de transformation tant au point de vue de leur carcasse métallique que des appareils de commande et de sécurité qu'ils comportent.

VIII. Electrométallurgie et Electrochimie

La synthèse pour la fixation de l'azote atmosphérique se traduit par les formules suivantes : *a*) en partant de l'air (oxygène et azote), par combinaison au four électrique de

l'oxygène et de l'azote ou par combinaison par explosion en présence de gaz, de l'oxygène et azote, ces deux procédés donnant de l'acide nitrique, et enfin par combinaison de l'acide nitrique avec les bases pour la formation de nitrates; *b*) en partant de l'azote, par combinaison au four électrique avec le carbure de calcium pour produire de la cyanamide, par combinaison au four électrique avec charbon et alcali donnant des cyanures, par combinaison au four électrique avec du charbon et de la bauxite donnant des nitrures; dans ces procédés on opère par décomposition de l'amoniaque et la combinaison de ce dernier produit avec les acides des sels ammoniacaux.

Pratiquement les procédés utilisés se résument aux suivants : *a*) combinaison au four électrique de l'azote de l'air et du carbure de calcium pour obtenir de la cyanamide. L'azote s'obtient par les procédés Claude ou Lnide, de liquéfaction et de distillation de l'air atmosphérique qui ont des points différents d'ébullition, permettant de les séparer facilement et pour cela on utilise à la fois deux procédés différents : le retour en arrière et la distillation fractionnée qui conduisent à l'obtention de gaz purs.

La cyanamide est utilisée directement comme engrais ou peut servir à la fabrication de l'ammoniaque (la France en produit actuellement 50.000 tonnes par an).

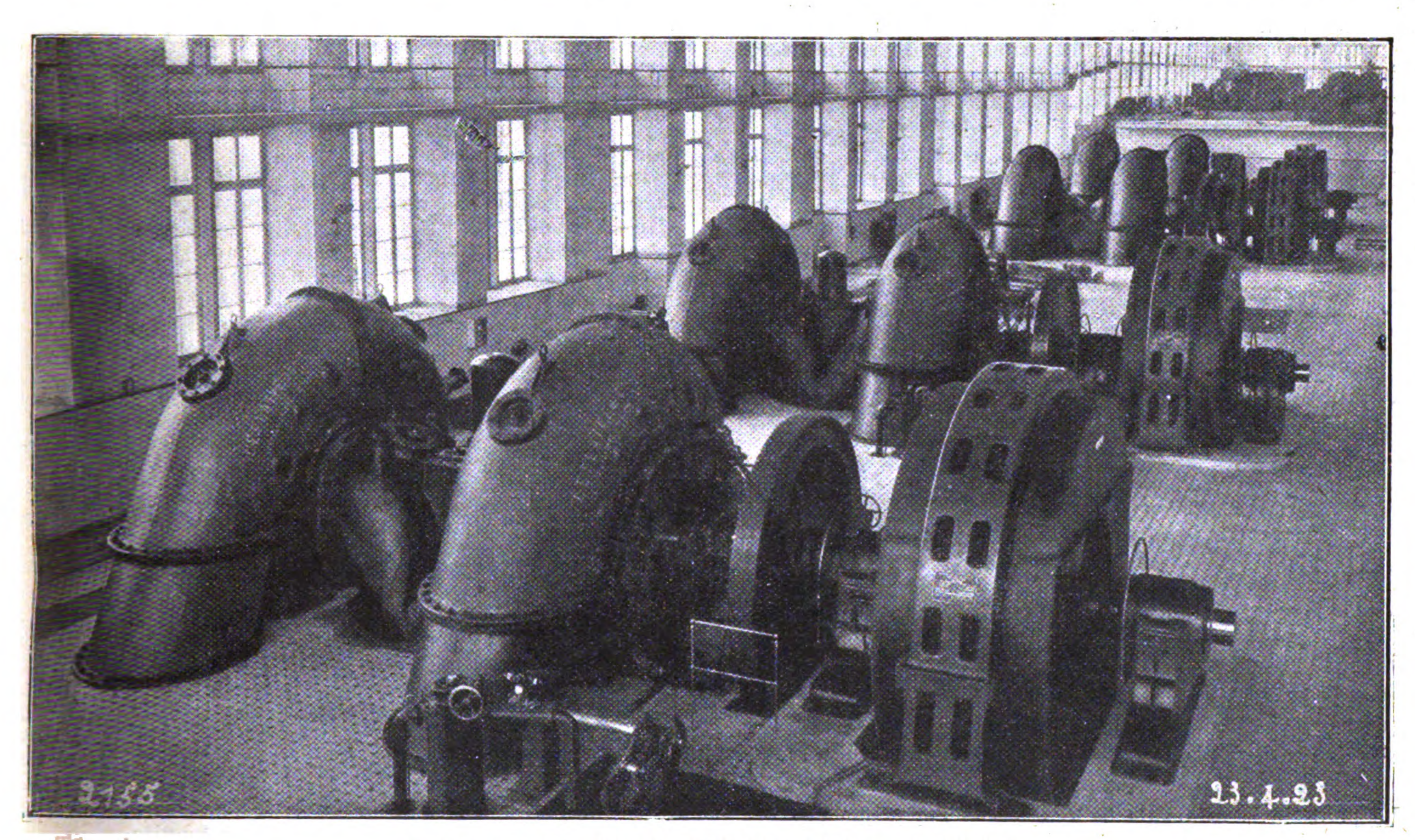
b) Combinaison au four électrique de l'azote de l'air avec le charbon et un alcali donnant des cyanures. L'application de ce procédé n'est pas encore entré dans la pratique.

c) Combinaison au four électrique de l'azote de l'air avec le charbon et de la banxite. Ce procédé est encore aussi à l'état d'expérimentation. Il tend à donner de l'amoniaque et de l'alumine comme sous-produits.

d) Combinaison au four électrique de l'azote et de l'oxygène de l'air pour la production de nitrates (procédés Bikerland-Eyde).

e) Combinaison catalytique de l'azote de l'air avec l'hydrogène pur permettant d'obtenir directement de l'ammoniaque (procédé Claude). L'amoniaque peut-être transformée par oxydation en acide nitrique et en nitrates ensuite, ou donner du sulfate d'ammoniaque.

Avant guerre les usines électrométallurgiques pouvaient disposer de courant leur revenant à 1 ou 2 centimes le kilowatt-heure, alors que maintenant, en tablant sur une usine hydrau-électrique à installer ce même prix devra être multiplié par un coefficient de 4 ou de 5. C'est la raison principale qui rend de nos jours difficile l'érection d'usines nouvelles électrométallurgiques, à moins que d'avoir en vue des produits spéciaux encore peu concurrencés. On a pu établir que la répercussion sur les prix de vente actuels des produits métallurgiques courants se chiffrait par une augmentation de 3 à 10 % par centime de valeur du kilowatt-heure. D'autre part une usine hydroélectrique régularisée peut fonctionner avec un prix sensiblement plus élevé qu'une usine à puissance variable, où le rapport de la puissance minime à la puissance totale varie de 1 à 3. Cette question du prix du kilowatt-heure, acquiert en raion de la période économique troublée que nous traversons une aquité toute particulière, à tel point que certaines usines électrométallurgiques ont été obligées de réduire dans des proportions énormes la fabrication de certains produits, tel par exemple le ferro-manganèse. Mais, par bonheur, grâce à la souplesse du four électrique celui-ci se prêtant facilement à des fabrications différentes on a pu parer à la défaillance d'une fabrication donnée en la remplaçant par une fabrication plus avantageuse. Les fours électriques se classent encore de nos jours en trois types bien caractéristiques : les fours à une ou plusieurs électrodes verticales et seule conductrice, les fours à électrodes verticales en série et les fours triphasés à trois électrodes verticales. La puissance sanitaire des fours électriques utilisés dans nos usines électrométallurgiques atteint 2.000 à 3.000 kilowatts. Une amélioration très importante dans le fonctionnement des fours consiste dans l'emploi des électrodes à marche continue, dans lesquelles la partie usée est automatiquement compensée par une partie équivalente fabriquée en tête de l'électrode pendant le fonctionnement même du four (procédé Soderberg).



Salle des usines de Ste Tulle. (Cliché des établissements Leflaive)

(*A suivre.*)

E. PACORET,
Ingénieur A. et M.

Les Locomotives à grande vitesse des chemins de fer fédéraux suisses

La Suisse a projeté de transformer complètement ses chemins de fer au cours d'une période de trente années. Le total prévu pour l'électrification est de 2.874 km., dont 1.530 km. doivent être terminés avant 1928. Le système employé pour la traction utilise le courant monophasé sous une tension de 15.000 volts à une fréquence de 16 2/3 p. s.

La plus grande partie des locomotives a été fournie par les Ateliers de Sécheron à Genève. Au début d'août 1924, cette société avait livré seize locomotives 1 C pour le service des trains rapides sur les lignes de plaine, six locomotives 1 B.-B. destinées à la ligne du Saint-Gothard et six automotrices pour les trains légers. Elle doit en outre faire sortir de ses usines onze locomotives 1 C. et huit automotrices.

Locomotives 1 *B.-B.* — Ces locomotives sont prévues pour remorquer des trains de 300 tonnes sur des rampes de 25 % à la vitesse de 50 km. heure. De plus, cette vitesse doitêtre atteinte en quatre minutes au maximum. Enfin, elles doivent pouvoir effectuer en 24 heures, en remorquant leur train, trois trajets aller et retour Lucerne-Chiasso en s'arrêtant seulement un quart d'heure aux stations terminus.

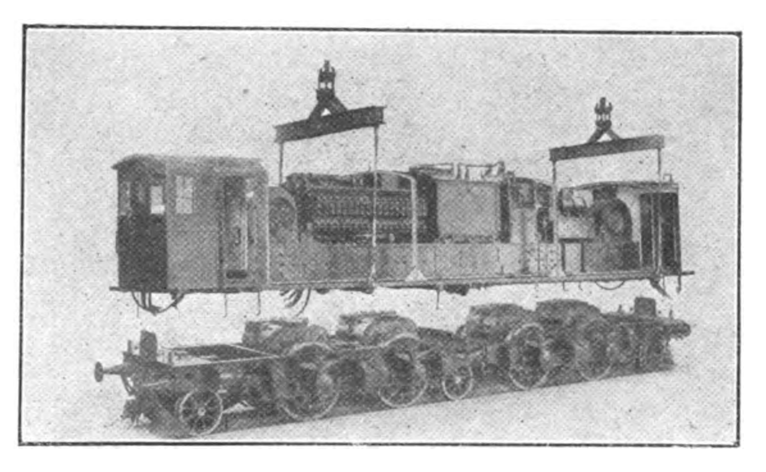


Fig. 1. — Caisse de la locomotive et ensemble des trucks moteurs.

Le pont de la caisse de la locomotive est formé par des longerons, très solidement entretoisés, sur lesquels on a monté le transformateur à huile et toute l'installation électrique, à part les moteurs de traction.

Ce pont repose en trois points situés dans l'axe longitudinal de la machine sur les deux bogies moteurs. Ces trois points sont : un pivot sphérique placé entre l'essieu moteur et les essieux porteurs du bogie n° 2 (ce pivot est susceptible d'un jeu longitudinal de 25 mm.) ; un pivot sphérique fixe entre les deux essieux moteurs du bogie n° 1 ; un support élastique à rouleaux disposé au-dessus du caisson d'accouplement du bogie n° 2. Par suite du jeu du premier pivot, les chocs et les efforts de traction n'influencent pas la caisse de la locomotive.

Ces efforts se transmettent en effet, d'un bogie à l'autre par l'intermédiaire de l'accouplement spécial disposé entre les deux bogies.

De plus, les oscillations autour de l'axe longitudinal sont amorties par deux appuis élastiques placés au droit des pivots sphériques.

Pour permettre un accès facile des paliers d'essieu et leur démontage sans être obligé de sortir l'essieu, on a prévu les bogies à longerons extérieurs.

La figure 1 indique la disposition des bogies : le bogie n° 1 comporte un essieu porteur bissel avec ressorts de rappel, deux essieux moteurs et un essieu porteur inférieur (essieu Adam). Le bogie n° 2 repose sur deux essieux moteurs et un essieu porteur. Les deux bogies sont accouplés de la manière suivante : une barre principale qui transmet les efforts de traction par l'intermédiaire de ressorts à boudin très puissants et deux barres auxiliaires munies de boucles pour l'accouplement de secours. En outre, on a prévu un accouplement transversal articulé intercalé entre les bogies pour diminuer l'usure latérale des roues voisines de l'accouplement principal.

Moteurs de traction. — Les moteurs de traction sont du type hexapolaire avec enroulement de compensation et pôles auxiliaires shuntés, les deux induits étant toujours couplés en série. On sait que ce système présente de sérieux avantages dont les principaux sont les suivants :

a) Moment d'inertie des deux induits jumelés plus petit que celui d'un seul induit de puissance équivalente.

b) Tension aux bornes pouvant être doublée, d'où intensité plus faible et par suite canalisations de moins grande section.

c) Couple pouvant être transmis par un seul jeu d'engrenages, alors que pour un moteur simple, deux jeux d'engrenages seraient nécessaires. Dans ce dernier cas, il en résulterait une réduction de la longueur disponible pour le fer actif du moteur.

La ventilation de ces moteurs a été très bien étudiée. Ils sont reliés en effet aux canaux de ventilation par des soufflets en cuir. Le courant d'air de ventilation passe du côté engrenage au côté collecteur par l'enroulement du stator, l'entrefer et le rotor.

Quant à la carcasse du moteur, elle est fixée sur des traverses en fer dans les bogies, mais d'une façon telle que le moteur et l'essieu puissent être démontés par le bas au moyen d'une fosse à vérin, sans qu'il soit nécessaire de soulever la caisse de la locomotive. Cette opération est représentée figure 2.

L'arbre creux tourne dans des paliers qui sont solidaires de la carcasse des moteurs de traction et placés à la partie inférieure de ceux-ci. Entre l'arbre creux et l'essieu qu'il contient, est ménagé un jeu permettant les déplacements verticaux qui sont dus à la suspension du bogie. On voit sur la figure 2 que le couple des moteurs jumelés est transmis par deux pignons à une roue dentée solidaire de l'arbre creux, qui attaque chacune des roues motrices, de l'essieu correspondant par l'intermédiaire de six ressorts à boudin.

On se rend donc très aisément compte que cette disposition permet des déplacements verticaux du châssis, sans qu'il soit besoin de pièces frottantes et une transmission élastique du couple moteur.

Nous représentons en figure 4 les caractéristiques des moteurs jumelés, ramenées à la jante des roues motrices. Le rendement du moteur est remarquablement élevé car il atteint 90,5 % à pleine charge sous 400 volts avec un cos de 0,97.

Commande de ces moteurs. — La commande des moteurs à lieu par l'intermédiaire de contacteurs qui sont à commande électro pneumatique. Ils sont très nettement visibles sur le pont de la caisse (fig. 1). Ils sont montés en deux batteries de façon à permettre l'accès facile de toutes les parties depuis le couloir latéral.

On remarquera la façon spéciale dont ont été agencés ces contracteurs en vue du contrôle périodique. Il ne faut pas oublier en effet qu'il y a des contacts de verouillage et des bobines de déclanchement dont le fonctionnement doit être absolument sûr pour empêcher toute fausse manœuvre. Tous les contacts principaux sont pourvus d'un puissant soufflage

magnétique. En outre, la visite des contacts est très facile en soulevant au préalable les boîtes de soufflage. On s'est ingénié à limiter la puissance à couper par chaque contacteur. Dans ce but, on utilise trois bobines de réactance, ce qui permet de ne couper que le quart du courant total des moteurs.

En outre, un transformateur auxiliaire, fontionnant aussi comme transformateur de freinage pour l'alimentation séparée des enroulements des moteurs, permet d'ajouter dans le circuit des moteurs, en marche normale, des tensions positives ou négatives.

Il en résulte qu'avec le transformateur auxiliaire et les trois bobines, on peut obtenir 28 touches de réglage aux bornes au moyen de 18 contacteurs et de 8 prises seulement au secondaire du tranformateur. Un tel réglage permet un démarrage rapide et doux de la locomotive.

Il y a deux inverseurs de marche qui possèdent chacun trois positions : marche avant, arrière et freinage. Ces trois positions sont obtenues par l'intermédiaire d'une commande électropneumatique actionnée de chaque cabine de mécanicien. Il y a en outre une commande de secours à main. Chaque inverseur comprend deux tambours qui sont placés des deux côtés d'une commande électro pneumatique commune. Chacun des tambours commande un moteur jumelé.

Appareillage haute tension. — On voit sur le figure 3 que les appareils haute tension sont disposés de façon que les deux pantographes soient à une distance maximum. On conçoit tout de suite le grand avantage de cette disposition : lorsqu'on marche à grande vitesse, on est assuré d'avoir le contact entre la ligne aérienne et au moins un pantographe. De l'intérieur de la locomotive on peut manœuvrer à la main deux sectionneurs qui permettent de séparer les pantographes des bobines de self montées au milieu de la toiture.

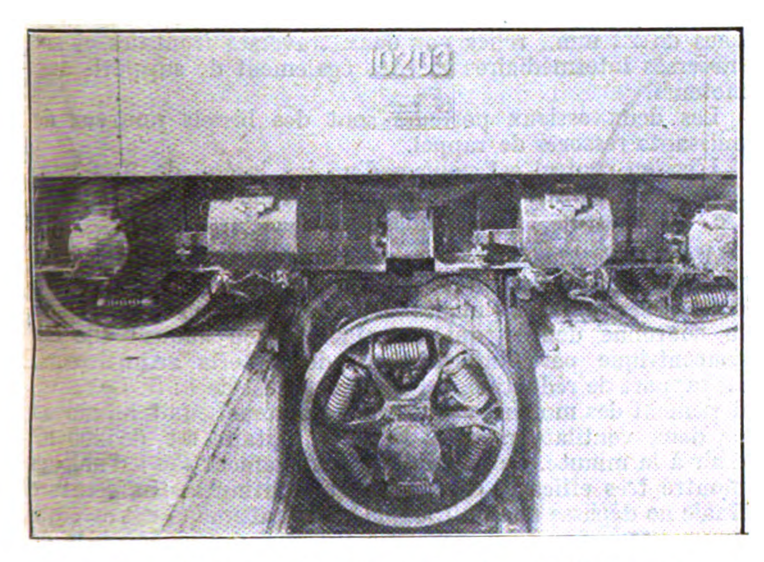


Fig 2. — Démontage d'un essieu moteur dans une fosse pourvue d'un vérin hydraulique.

Un isolateur d'entrée est prévu pour le passage de la canalisation à haute tension des bobines de self à l'interrupteur principal. L'interrupteur principal est enclanché électropneumatiquement de chacune des deux cabines de mécanicien et déclanché électromagnétiquement. Naturellement, l'enclanchement peut être fait directement à la main et le déclanchement peut être fait mécaniquement de chacune des cabines.

Nous retrouvons les dispositions habituelles : accouplement spécial à réenclanchement bloqué, qui, s'oppose à l'enclanchement induement exécuté lors d'un court-circuit. En outre, l'ouverture et la fermeture du circuit principal par l'interrupteur s'opèrent en deux phases par suite de l'interposition d'une résistance ohmique entre deux jeux de contacts correspondants. Cette disposition permet de limiter le courant d'enclanchement à 150 ampères au maximum.

On a profité de l'expérience des dernières années pour garantir l'appareil contre les explosions possibles. La cuve a été faite cylindrique et d'amples dimensions. Un relais à haute tension à maximum de courant, monté sur l'une des bornes, ferme mécaniquement un contact agissant sur le circuit de la bobine de déclanchement de l'interrupteur.

Quant au transformateur, il est à huile avec la partie active du type à noyau et le bobinage en disque. Le socle de la cuve, qui est formé de tôles lisses, est robuste, en acier coulé, boulonné sur le pont de la locomotive. Ce transformateur est très bien refroidi car le courant d'air passe à travers deux faisceaux de tuyaux qui sont fixés au couvercle de la cuve. Ces faisceaux plongent dans la partie supérieure du bain d'huile, ce qui produit un refroidissement intensif de l'huile.

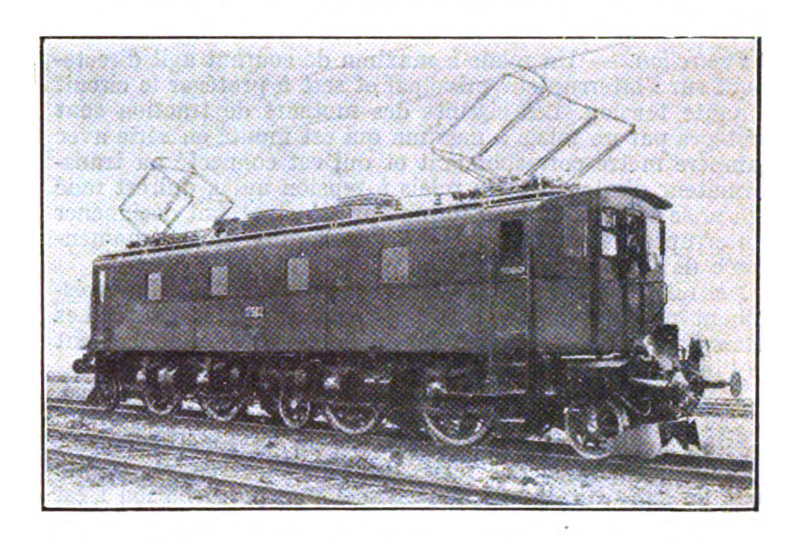


Fig. 3. — Vue d'une locomotive I BI-BI des C. F. F. construite par la S. A. des ateliers Sécheron de Genève.

On peut avoir 7.500 ou 15.000 volts sur l'enroulement du transformateur du côté haute tension. Quant à l'enroulement basse tension, il possède huit prises pour que le réglage de la tension aux bornes des moteurs soit convenable. En outre, il y a trois prises à 800, 1.000 et 1.200 volts pour le chauffage du train.

Freinage. — La locomotive possède les freins mécaniques ci-après :

a) Un frein à main qui est placé dans chacune des deux cabines de manœuvre et qui actionne les sabots du bogie correspondant.

b) Un frein Westinghouse à double commande calculé pour le freinage de 90 % du poids adhérent et de 40 % de la pression de l'essieu Adam. Chaque essieu moteur est freiné par quatre sabots ; l'essieu Adam par deux. La suspension des sabots de l'essieu Adam est mobile de façon à tenir compte du déplacement latéral de cet essieu.

La locomotive est équipée pour le freinage électrique de son poids. Lors du freinage les excitations des moteurs contracteurs sont séparées et se règlent au moyen de contacteurs, par l'intermédiaire du transformateur auxiliaire. Les résistances sur lesquelles est débité le courant de freinage sont composées d'éléments en fonte disposés dans des caisses qui sont placées verticalement à côté du transformateur à huile. Il a fallu prévoir un dispositif spécial de refroidissement de ces résistances. Pour cela, des volets mobiles, actionnés électro-pneumatiquement et automatiquement par l'inverseur, quand celui-ci est dans la position de freinage, assurent le passage du courant d'air qui sert au refroidissement.

Circuits auxiliaires. — On alimente tous les circuits auxiliaires par du courant monophasé à 220 volts.

Pour produire de l'air comprimé, on a installé un compresseur du type rotatif, construit par la Fabrique de locomotives de Winterthur. Le moteur de conduite est de 12 chevaux et il est calculé pour comprimer 2.000 litres à la minute d'air atmosphérique jusqu'à la pression de 7 atmosphères. Cet air sert au frein automatique Westinghouse, au frein modérateur et aux appareils commandés électro-pneumatiquement. On peut mettre ce compresseur en circuit, soit automatiquement par régulateur de pression, soit directement de chacune des cabines.

On a prévu deux groupes de moteurs, ventilateurs de 20 che-

vaux. Chacun est commandé de chacune des cabines du mécanicien. Ces appareils aspirent l'air de la chambre des machines et l'insufflent dans un canal de ventilation qui est disposé sous le plancher de la caisse de la locomotive. Une partie de cet air est envoyée également aux deux réfrigérants du tranformateur et aux résistances, lors de la marche en freinage.

Le chauffage est obtenu par un circuit aux tensions de 800, 1.000 et 1.200 volts. On actionne de l'une des cabines trois contacteurs à commande électro-pneumatique pour connecter aux prises correspondantes du secondaire le câble de chauffage qui aboutit à des accouplements placés aux deux extrémités de la locomotive.

Protection. — Un relais à maxima de courant agit directement sur l'interrupteur principal et sert à protéger le circuit à haute tension. Les circuits des moteurs de traction sont protégés par un relais à maxima qui est monté en série avec l'ampère mètre correspondant et qui est connecté au transformateur d'intensité. Un relais à tension nulle, qui est relié à la prise à 220 v. du transformateur principal, fait déclancher l'interrupteur principal s'il y a interruption même momentanée de tension sur la ligne.

Des relais à maxima ont été prévus pour empêcher l'accroissement exagéré de l'intensité du courant de freinage. Les relais agissent directement sur la bobine de déclanchement de l'interrupteur principal.

Il y a également un relais pour le courant de chauffage. D'une façon générale, tous les relais sont connectés à un tableau avertisseur, de façon qu'après le fonctionnement de l'un quelconque des relais, on puisse se rendre compte tout de suite du circuit dans lequel une perturbation s'est produite.

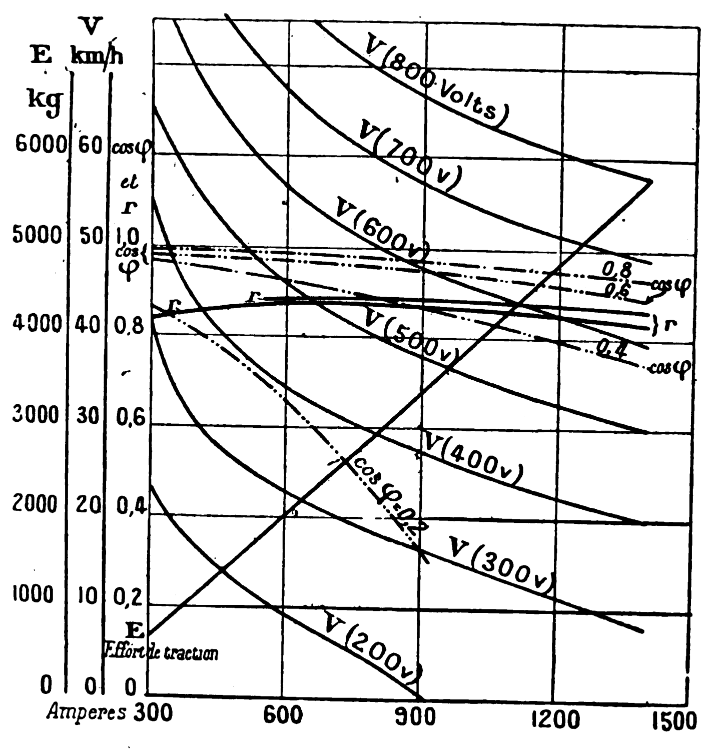


Fig 4. — Caractéristiques des inverses, des efforts de traction et des rendements en fonction des intensités.

Caractéristiques principales. — Les caractéristiques principales de ces locomotives sont les suivants :

Longueur entre tampons, 16, 24 m.
Empattement total, 13, 64.
Diamètre de roues motrices (bandages neufs), 1, 61.
Diamètre des roues porteuses (bandages neufs), 0,93.
Rapport de transmission des engrenages, 1 : 5-7.
Nombre de moteurs jumelés, 4.

Puissance à la jante à la vitesse de 54 km. h.
Puissance unihoraire 4×600 ch. = 2.400 ch.
Puissance continue 4×480 = 1.920.
Puissance durant 15 m. 4×720 = 2.880.

Effort de traction à la jante :
En régime unihoraire, 12 *tonnes.*
En régime continu, 9, 6 *tonnes.*
Pendant 15 minutes, 14, 4.
Effort de traction au démarrage, 19,6.
Poids de la partie mécanique, 54,2.
Poids de la partie électrique, y compris le dispositif de commande des essieux, 55, 8 *tonnes.*
Poids en service, y compris le personnel et les accessoires, 111.0 *tonnes.*
Charges respectives sur les essieux : 13 ; 18 ; 18 ; 13,5 ; 18 ; 18 ; 12,5 *tonnes.*
Poids adhérent, 72 *tonnes.*
Vitesse maxima, 75 km. h.

Locomotives type 1 C.

Ces locomotives ont été construites par les ateliers de Sécheron. Lors d'une course d'essai, une de ces locomotives a pu démarrer sans difficulté un train de 628 tonnes sur une rampe de 10 %. L'effort de traction, mesuré à la jante des roues motrices, atteignant à ce moment 15.000 kg. ce qui correspondait à un coefficient d'adhérence de 27 %.

La vitesse normale de ces locomotives est de 65 km. h., la vitesse maximum de 90 km. h. Elles doivent pouvoir effectuer trois fois le trajet Villeneuve. Brigue (117 km.) et retour en 11 h. 30 m., avec arrêt de 15 m. aux stations terminus en remorquant un train de 480 tonnes, ou trois fois le trajet Zurich-Saint Gall (85 hm.) en dix heures dans les mêmes conditions.

Partie mécanique. — La figure 5 montre que la construction de la locomotive est absolument symétrique dans les deux sens. Il y a deux longerons extérieurs constitués par des tôles de 22 mm., reliés par deux traverses frontales et six traverses intermédiaires servant également de supports aux moteurs.

Les deux essieux porteurs sont des bissels pourvus de puissants ressorts de rappel.

L'essieu central est pourvu d'un jeu latéral de 2×6 mm. A part cela, il est de construction identique à celle des autres. De cette façon l'interchangeabilité est assurée.

Moteurs de traction. — Les trois moteurs sont du type qui vient d'être décrit à propos des locomotives 1 B,-B,. Il y a donc deux induits jumelés attaquant chacun par pignon la couronne dentée qui entraîne l'essieu auquel elle est concentrique par l'intermédiaire de ressorts amortisseurs. Le rapport de réduction des engrenages est de 1 : 5. Le refroidissement des moteurs et du transformateur se fait au moyen de deux ventilateurs dont le débit unitaire est de 200 m³ d'air à la minute. Ce mode de refroidissement s'est d'ailleurs montré très efficace, car en régime continu la température finale ne dépasse que de 15 % la température qui est atteinte après une heure de marche. La figure 6 donne une idée de l'échauffement des moteurs au cours d'un essai. On voit le parallélisme des variations de température et des variations de charge. Nous n'avons représenté que la courbe d'échauffement moyen du rotor durant la première course montante ; on verrait, en représentant cette courbe pour la deuxième course que la température maxima des moteurs est atteinte dès la première course.

La figure 7 indique nettement comment le moteur de traction commande l'essieu par engrenage et accouplement élastique.

Commande des moteurs. — On commande les moteurs par l'intermédiaire de 18 contacteurs à commande électropneumatique. On a étudié, d'une façon toute spéciale, les conditions nécessaires pour réduire l'usure des contacts au minimum. De cette façon, la durée de ces contacts a pu être portée à un an environ.

Circuit à haute tension. — Tout ce qui concerne les pantographes, les sectionneurs, les bobines de self et l'interrupteur à huile est analogue à ce qui a été décrit plus haut pour les locomotives 1 B,-B,. La figure 8 indique la disposition de la cabine de commande.

Essais divers. — Sur un parcours de 1.200.000 kw. effec-

tué par vingt-cinq locomotives, on n'a jamais observé de rupture de ressord. Le système particulier de commande des essieux employé par les ateliers de Sécheron a donc fait ses preuves. On peut aisément « isoler » les raisons qui concourent à ce bon résultat d'exploitation :

1° Matière des ressorts de première qualité.
2° Fixation améliorée de ces ressorts.
3° Axes de l'essieu et de l'arbre creux confondus.

D'autre part, on peut énoncer ci-après les avantages inhérents à ce système de commande :

1° Au démarrage, grâce à l'élasticité du système, l'induit peut tourner de 20° et osciller autour de cette position avant que les roues ne commencent à tourner. La transmission du couple moteur est donc très douce. Il y a donc là une excellente utilisation de l'adhérence et une suppression absolue des à-coup. Si l'on a un démarrage très dur, nécessitant un gros afflux de courant, les lamelles auront moins de tendance à brûler puisque celles qui se trouvent sous les charbons changent continuellement.

2° L'emploi de moteurs jumelés à grande vitesse, entraîne : *a*) un poids plus réduit ; *b*) le couplage en série des deux induits, de chaque moteur qui sont reliés également entre

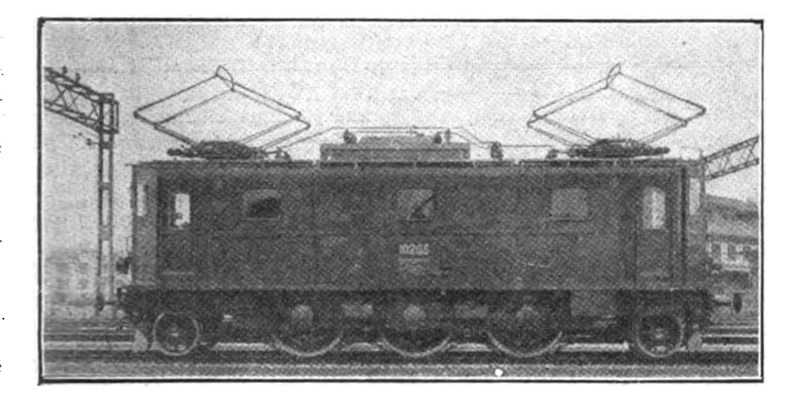


Fig. 5. — Locomotive électrique monophasée express, type 1C1 des C. F. F.

eux par les engrenages. Ce qui permet l'utilisation d'une tension plus élevée aux bornes, donc des câbles de moindre section et des appareils plus légers. *c*) Un moment d'inertie

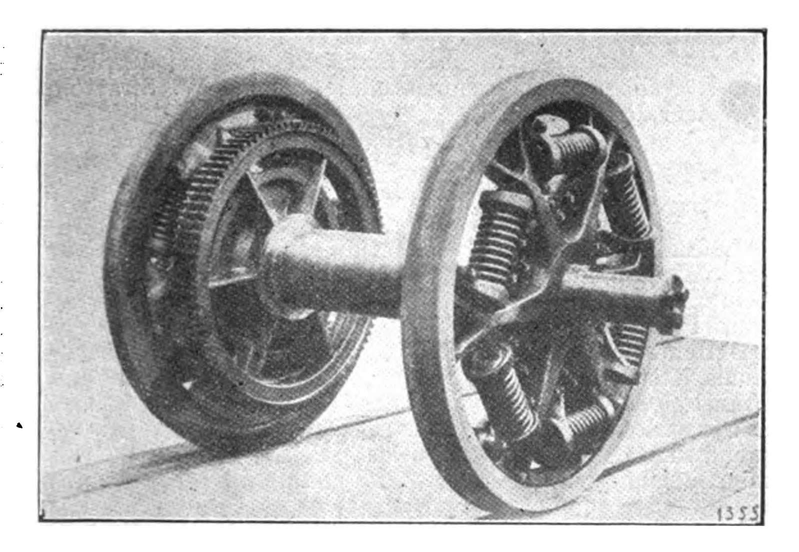


Fig. 6. — Essieu, engrenage et accouplement élastique.

plus faible ; *d*) d'éviter toute erreur de montage puisque les paliers de l'arbre creux font partie intégrante du moteur ; *e*) une grande facilité de démontage par le bas, qui permet de mettre en place un moteur de réserve en six ou sept heures ; *f*) l'absence de toute partie frottante ; *g*) l'accès facile et le démontage aisé des coussinets d'essieu.

Il est curieux de noter la façon dont ce dernier avantage fut mis en valeur au cours d'un essai de dix heures qui eut lieu le 20 août 1922 sur le tronçon Lucerne-Gôschenen. Après la troisième course, un des essieux moteurs avait chauffé d'une façon telle que l'on conclut tout d'abord à l'impossibilité de continuer l'essai. Il ne résulta cependant de cet incident qu'un retard de trente-cinq minutes, temps qui suffit pour démonter le coussinet, le refroidir, le gratter et le remonter.

Vingt-six machines de ce système ont été livrées aux chemins de fer fédéraux par les ateliers de Sécheron ; onze sont actuellement en cours de fabrication.

Caractéristiques principales. — Nous donnons en dernier l'ensemble des caractéristiques de cette machine :

Longueurs entre tampons, 12,26 m.
Empattement total, 9,3 m.
Empattement fixe, 4,2 m.
Diamètre des roues motrices (au cercle de roulement), 1,61.
Diamètre des roues porteuses (au cercle de roulement), 0,93.
Rapport de réduction des engrenages, 1,5.
Poids total en service de la locomotive, 81 tonnes.
Poids de la partie mécanique, y compris l'équipement du frein, 38.

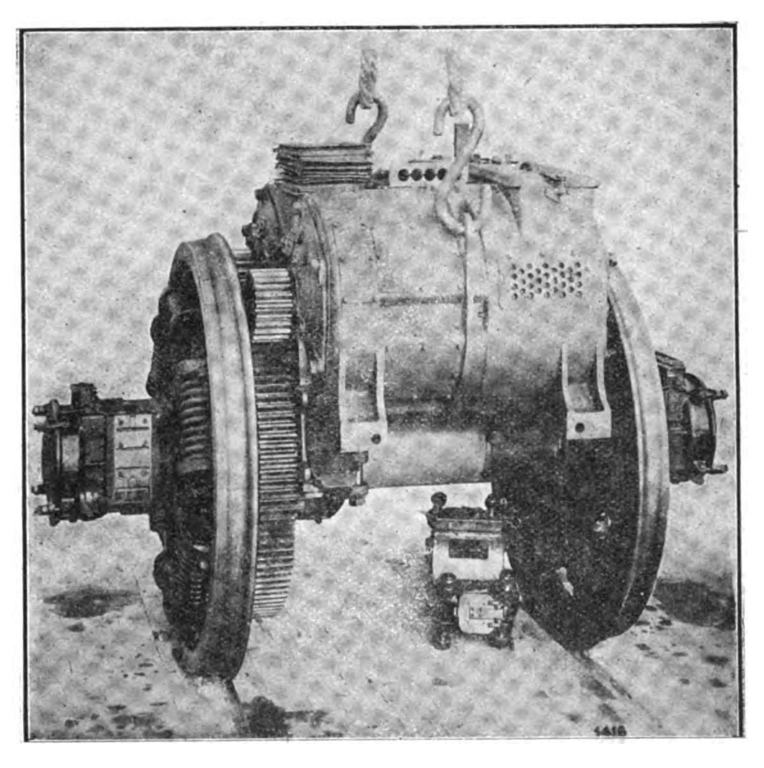


Fig. 7. — Moteur de traction monté, commandant l'essieu par engrenage et accouplement élastique.

Poids du dispositif de transmission du couple moteur, y compris les carters, 5,5.
Poids de l'équipement électrique, y compris le compresseur, 37.
Poids adhérent (3×18,5) 55,5 tonnes.
Puissance mesurée à la jante, 65 km. h.
En régime unihoraire, 2.000 chevaux.
En régime continu, 1.700
Pendant 15 minutes, 2.400.
Effort de traction à la jante à 65 km. h.
En résumé unihoraire, 8.300 kg.
En régime continu, 7.100.
Au démarrage, 1.500.
Tension de service, 1.500 volts.
Fréquence, 16 2/3.
Vitesse normale, 65 km. h.
Maximum, 90.

(à suivre)

Fernand Collin,
Ingénieur E. S. E.

Organisation de recherches industrielles aux États-Unis

Depuis 1900 le nombre des organisations pour les recherches spéciales s'est multiplié et la variété et l'importance de leur domaine d'activité se sont rapidement développées. Il existe des bureaux gouvernementaux, fédéraux en général, et des Fondations dues à la générosité des particuliers, soit à des associations de corporations industrielles ou à des sociétés scientifiques et techniques, soit enfin à la collaboration de ces sociétés et de ces associations industrielles.

L'utilité de ces organisations sera plus facilement démontrée lorsque nous aurons pris des modèles parmi les plus importants sans toutefois diminuer l'utilité de celles que nous passons sous silence.

ORGANISATIONS GOUVERNEMENTALES

Bureaux des Standards.

Institué en 1911 le bureau des Standards du Ministère du Commerce devint bientôt un centre important de recherches scientifiques et industrielles. Il a maintenant dix grands bâtiments, plusieurs annexes et un personnel de près de 1.000 personnes.

« Ce bureau est chargé du développement, de la conservation et de l'entretien des étalons, et de leur comparaison, de leur amélioration, de leur application à la science, au génie, à l'industrie et au commerce. »

Les divisions de ce bureau comprennent :

1° Les mesures (longueur, masse, temps, température, électricité, etc.);

2° Les rapports constants (relations fixes entre quantités physiques, par exemple l'équivalent mécanique de la calorie, la vitesse de la lumière, le rapport des unités électriques, et le rapport constant de la gravitation);

3° La qualité (spécifications pour les matériaux);

4° L'effet utile (spécification sur le meilleur rendement des machines);

5° Pratique (codes des règlements techniques pour la construction, l'installation et l'emploi des machines, et pour augmenter l'efficacité et la sûreté des opérations industrielles).

Les experts sont groupés selon les divisions exigées par la science et la technique, sans tenir compte de la classification des standards. Il y a onze divisions scientifiques et techniques : 1° Poids et mesures; 2° Electricité; 3° Chaleur et Force; 4° Optique; 5° Chimie; 6° Mécanique et Son; 7° Matériaux de construction, du génie etc.; 8° Métallurgie; 9° Céramique; 10° Application simplifiée; 11° Bâtiment. Les études sont entreprises collectivement sous le contrôle du directeur. Celui-ci est d'office président de la Féderal Spécification Board, qui fait partie du Bureau of the Budget. Les travaux sur les spécifications comprennent aussi une collaboration avec les divers états, les municipalités et les industries. Le bureau sert de laboratoire de recherches et d'épreuves pour la plupart des services du Gouvernement.

Les recherches pour le gouvernement sont faites d'après la loi gratuitement. Pour les particuliers et les sociétés les recherches ne sont entreprises que sil 'on pense que l'intérêt général puisse en tirer profit. Les membres du bureau sont maîtres de la décision. Le bureau fait aussi des expériences pour les particuliers et les sociétés qui n'ont pas de laboratoire ou qui soumettent d'un commun accord le règlement d'une controverse au bureau pris comme arbitre. Dans ce cas le Bureau reçoit des honoraires qui sont versées au Trésor.

Les investigations coopératives exigées par les services du gouvernement ou par des organisations industrielles, techniques et scientifiques, prennent beaucoup de temps. Un exemple montrera ce qu'est cette « coopération ». Sous la direction du Division of Enginneering of the National Research Council, le Bureau américain de soudure et l'Association des chemins de fer électriques américains se joignirent pour étudier la question de la soudure du joint des rails. Le Directeur fut nommé président du comité. Par l'intermédiaire de l'Association des chemins de fer on obtint des fonds considérables, un gros matériel et des services importants. De la même façon la Division of Engineering et la Société américaine de soudure s'arrangèrent avec sept fabricants pour faire, à l'aide de l'arc électrique et de procédés de soudure au chalumeau, 25 réservoirs d'acier et pour les envoyer au Bureau afin d'être éprouvés jusqu'à destruction. Les fabricants assurèrent les dépenses sur le nombre. Des réservoirs « réguliers » qui furent envoyés, 22 avaient 0 m. 60 de diamètre; un, 0 m. 20; un, 0 m. 25; un, 0 m. 30. Une compagnie fournit 20 réservoirs « spéciaux » de 0 m. 40; et trois de 0 m. 60, soudés de façon à obtenir des qualités différentes. Ceci avait été entrepris par le Bureau Américain de Soudure du Research Council, pour l'American Society of Mechanical Engineers, afin d'obtenir des renseignements qui auraient servi de base à son Comité de Contrôle des Chaudières pour établir des règlements applicables à la construction des récipients à haute pression non exposés au feu.

Une centaine de conférences environ ont lieu par an, conférences auxquelles assistent des représentants d'associations industrielles et des services du gouvernement. Des comités de visite pour certaines industries se réunissent périodiquement au Bureau. Des réunions du Bureau montrent aux fabricants et aux ingénieurs toute son utilité; une coopération pratique s'effectue aussi par l'intermédiaire d'associations de recherches.

Un certain nombre d'industries ont pour leur propre compte des collaborateurs attachés au Bureau qui publie les résultats de leurs investigations. De cette façon les facilités d'emploi des laboratoires et l'expérience acquise par le personnel scientifique permetttent d'atteindre le maximum de service et préparent les jeunes hommes à jouer un rôle important dans l'industrie.

Le Dr Georges K. Burgess est Directeur du Bureau des Standards, ayant succédé récemment au Dr Samuel W. Stratton, Directeur dès le début.

BUREAU DES MINES

Le Bureau des Mines dépendant du Ministère de l'Intérieur cumule un grand nombre de fonctions qui entraînent de nombreuses recherches. Il possède des laboratoires à Washington, à Pittsburgh, à Rolla, à Tucson (Arizona) à Reno (Nevada) à Battersville (Oklahoma), à Urbana (Illinois), près de Saint-Louis, à Salt Lake City, à Minneapolis, à Berkely, près de San Francisco et à d'autres endroits encore. Grâce à ces bureaux et aux visites de leurs représentants, le Bureau Central entreprend sans cesse des investigations utiles pour les industries minéralogiques (carrières, mines, métallurgie, pétrole.....).

Une brève énumération des sujets de quelques recherches prises parmi leur grand nombre donnera une idée de leur diversité : faculté d'explosion de la poussière de charbon; alliages d'aluminium; corrosion; schistes huileux; uranium et radium; lutte contre les accidents; constituents résineux dans la fabrication de gaz; terres réfractaires; explosifs et matériel des mines; hélium pour dirigeables; masques contre les gaz; santé des mineurs; amélioration des minerais inférieurs et réfractaires; industries de l'ardoise et du marbre; utilisation de divers combustibles.....

Ce bureau a trois branches : recherches, location et opération. Dans la branche qui s'occupe des recherches il y a six divisions : 1° Postes d'expériences; 2° Combustibles;

3° Technologie minérale ; 4° Mines ; 5° Pétrole et gaz naturel ; 6° Minéraux servant à la guerre. Il faut joindre à ces divisions les Bureaux du Chirugien-Chef et du Chimiste principal de l'Explosif. Le nombre des employés dépasse 700.

Le bureau assure un service de dix postes de secours de mines avec dix wagons et possède un nombre considérable de camions automobiles, prêts à fournir une aide immédiate en cas d'incendie ou d'accident grave dans les mines. Il peut donner ainsi fréquemment des démonstrations pratiques acquises à la suite d'investigations entreprises dans le but de porter secours et d'éviter les accidents.

L'étendue des travaux de recherches est si grande qu'un simple résumé remplirait un volume, mais nous pouvons cependant citer ici les résultats les plus frappants : ses expériences de grande envergure sur les explosions de la poussière de charbon et de gaz de mines effectuées dans une mine, la seule du monde qui soit aménagée pour les expériences, ont donné des résultats probants pour les directeurs de mines.

Ce Bureau a rendu des services notables au monde en développant dans les mines l'emploi sans aucun danger des explosifs et du matériel électrique. Ces travaux sur l'hélium ont donné aux Etats-Unis la seule source de ce gaz non inflammable pour les dirigeables. Il a développé des procédés grâce auxquels on a pu produire aux Etats-Unis une quantité de radium représentant une valeur de près d'un million de dollars. Les méthodes développées pour combattre les gaz dangereux sont employées dans les mines, les fonderies, les navires, les armées, les stations d'incendie, etc. Il a contribué à augmenter le nombre des bouches d'aération nécessaires aux immenses tunnels des routes à New-York et à Pittsburgh. On utilise dans l'industrie civile des millions d'explosifs qui n'ont pas été employés pendant la guerre. Ce Bureau a construit un four à carboniser qui transforme le lignite de mauvaise qualité en combustible supérieur, et il existe des millions de tonnes de lignite prêtes à être employées pour cet usage.

Les recherches effectuées en vue d'éviter le gaspillage dans la production du charbon, du pétrole, du gaz naturel, et dans la récupération de l'essence ont permis d'économiser des sommes considérables parmi des ressources immenses. Ce travail d'économie se poursuit dans les propriétés particulières et dans les domaines publics qui ont une superficie de 396.900.000 hectares de terres houillières et possèdent de grandes étendues de terrains pétrolifères et schisteux.

Le Dr Foster Bain, es Directeur des Bureaux de Mines.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Les organisations pour les recherches de ce Ministère sont si nombreuses et si étendues qu'il est difficile d'en faire un choix pour exposer les différents rouages. Le Bureau de Chimie s'occupe essentiellement des problèmes de chimie agricole ayant un intérêt général et de la réglementation légale des aliments et des drogues. Son bureau d'Etudes a pour but de faire entrer dans le commerce les découvertes faites dans le laboratoire du Bureau de Chimie. Il fait des recherches sur les causes des explosions et des incendies dans les batteuses, les moulins, les entrepôts de blé, les égreneuses et magasins de coton. Il étudie les moyens d'obtenir de la chaleur, de la lumière et de l'énergie pour les fermes, au moyen des gaz produits par les déchets agricoles.

Le laboratoire des hydrates de carbone travaille sur les sucres, les sirops, les conserves et confitures. Un autre laboratoire cherche à employer les restes et le rebut des fruits et des légumes. Le laboratoire du cuir et du papier s'occupe du tannage, de la qualité du papier et de ses usages. Enfin un quatrième laboratoire soumet toutes les drogues à base végétale à des analyses chimiques complètes, en tenant compte d'une façon particulière de leur action physiologique.

Un bureau spécial étudie les rapports qui existent entre le sol et le climat et s'intéresse au développement des ressources d'engrais aux Etats-Unis, et au progrès possible de leur production. Le bureau d'Entomologie examine les divers procédés pour lutter efficacement contre les insectes et les vers nuisibles au coton, au tabac, aux arbres, à l'homme et aux animaux. Les abeilles et les autres insectes utiles sont également l'objet d'études spéciales. Un bureau de Zoologie étudie les mœurs, les coutumes et les habitations des oiseaux de proie et des bêtes sauvages dans la mesure où cela intéresse l'agriculture et l'élevage. Ces recherches ont un caractère d'utilité particulière, car elles ont permis de lutter avec succès contre les animaux nuisibles au bétail et aux paturages.

L'Office des Routes Publiques, à cause des fonctions qu'elle exerce comme annexe technique du Ministère, possède une division qui, avec la collaboration des associations industrielles, des Départements de Voirie, des Etats et des entrepreneurs, s'occupe des recherches intéressant le matériel et la construction des routes, leurs tracés, l'organisation des transports en général, et établit les rapports entre les modèles des voitures, leur chargement et l'entretien des routes. Plusieurs centaines de milliers de dollars ont été dépensés ces dernières années par diverses entreprises pour l'amélioration des routes. Le Bureau Météorologique, en plus de ses travaux de statistique, poursuit sans cesse ses recherches aérologiques, météorologiques, climatologiques, hydrologiques et sismologiques, dont les résultats peuvent avoir une très grande valeur pratique.

Le Service des Forêts possède, en collaboration avec l'Université de Wisconsin un laboratoire où sont examinés les produits de la forêt. Là, beaucoup de problèmes industriels sont étudiés : propriétés mécaniques, physiques et chimiques des produits forestiers ; séchage naturel et artificiel, conservation du bois ; bois contreplaqué ; finissage ; peinture ; pulpe ; papier et autres produits de la cellulose ; fabrication d'alcool, de la térébenthine, de la résine, du goudron et d'autres produits chimiques. La résistance du bois et ses divers usages concernant la construction, l'aéronautique, les véhicules, l'emballage et l'ameublement est soumise à un examen particulier. Une instruction rapide mais complète est donnée à des groupes de chefs et de contremaîtres industriels. On envoie des représentants aux usines et partout où le bois a un rôle de première importance, afin d'augmenter l'utilité de ses services dont 23 % de ses dépenses sont appliqués aux recherches

Le Dr E. D. Ball est Directeur des Travaux Scientifiques.

BUREAU DE L'ARTILLERIE

Ce Bureau utilise les laboratoires des arsenaux et profite de tous leurs avantages. Parmi les recherches qui présentent une utilité générale, entreprises récemment, nous en indiquerons quatre principales pour montrer l'extrême variété du champ d'expériences de ce Bureau :

1° On a essayé d'obtenir une poudre sans fumée, sans lumière et qui n'absorbe pas l'eau. Les essais ont donné naissance à une poudre qui peut être employée quarante-huit heures après sa préparation, mais dont l'usage gagne en efficacité après deux ou trois jours. Elle est non-hygroscopique, même si elle a été laissée dans l'eau pendant 24 heures ; l'on peut encore s'en servir immédiatement après l'avoir retirée de l'eau, mais elle n'est pas sans fumée ;

2° On a étudié dans toute son ampleur la question des transports dans les campagnes en collaboration avec les principaux chefs de l'industrie des camions automobiles. On a envisagé au point de vue militaire la possibilité d'utiliser les camions pour le ravitaillement des chars d'assaut, et pour le transport des chargements lourds, tels que les grands arbres et le minerai au point de vue civil.

3° On a fait l'examen de l'acier par le spectromètre aux rayons X en se servant des surfaces étroites et plates, par exemple, des arêtes de rubans d'acier ;

4° Enfin on a établi les relations entre les épreuves dynamiques et statiques à l'aide d'une machine Charpy et d'une machine Riehle. Un acier identique fut employé pour ces différentes épreuves, mais on fit varier sa structure par diverses manières de chauffage.

Ce Bureau de l'Artillerie communique les résultats de ses recherches par divers moyens. Parmi ceux-ci, les règles d'emploi et des inspections de matériel et des fournitures ne sont par les moins importants.

Le Général C.-C. Williams est Chef de ce Bureau et le Général J.-W. Joyes, Chef du service technique.

SERVICE DE CHIMIE DE GUERRE

L'organisation de ce service a passé par plusieurs étapes au

Ministère de la Guerre. Le centre des recherches, de la fabrication et des expériences est à l'arsenal d'Edgewood. Le haut personnel est composé d'officiers, mais le reste est formé en majeure partie d'éléments civils. Ce Service est devenu un centre important de recherches spéciales aussi bien pour l'industrie que pour la guerre. Ses techniciens ont trouvé un masque contre les gaz extrêmement efficace qui peut être porté pendant des jours sans fatigue appréciable. Un filtre nouveau protège contre tous les gaz connus. Le masque au diaphragme permet de se servir de tout le matériel de contrôle de communication et de combat d'un bateau de guerre. Un modèle spécial pour les sous-marins protège contre le monoxyde de carbone. Dans les services d'Information d'artillerie et de téléphone on emploie un masque spécial muni d'un bouton transmetteur qui permet de se mettre en communication directe avec l'appareil téléphonique.

Pour protéger les aviateurs contre les obus à gaz et leurs nuages malsains, quand ils volent à de faibles altitudes, on a inventé un masque qui peut être porté continuellement et permet de respirer normalement. Ce masque peut encore recevoir des modifications pour assurer la respiration à travers un filtre quand on rencontre des champs de gaz ou pour prendre l'oxygène quand on vole à de grandes altitudes. Ces solutions des problèmes des masques ont entraîné les techniciens plus loin dans leurs investigations. Ils ont été amenés à étudier plusieurs substances telles que le caoutchouc, le charbon de bois, et autres matières chimiques absorbantes, et à chercher les moyens de préserver de l'usure les parties en caoutchouc des masques quand ils ne sont pas en usage.

La création de vêtements et d'équipements imperméables aux gaz a donné des résultats très satisfaisants. On est arrivé à protéger les fusils, les revolvers, les mitrailleuses, l'équipement des soldats les moteurs des chars d'assaut, contre l'action corrosive des gaz. La production de fumée a atteint un développement remarquable et on a pu produire récemment plusieurs sortes de nuages par les aéroplanes.

Le Service d'hygième publique a cherché pendant des années longtemps un succédané du gaz acide hydrocyanique pour les fumigations. Ce gaz très efficace pour la destruction des vermines et des rongeurs doit avertir suffisamment les hommes de sa présence et ne pas attaquer les métaux ou abîmer les tissus délicats. Il y a un an environ ce Service d'Hygiène s'adressa au Service Chimique de la Guerre pour obtenir sa collaboration. On trouva que la chloracétophénone, le plus récent des gaz lacrymogènes qui avertit de sa présence au moment voulu était trop persistant et empêchait les navires de reprendre leur service normal sans grand délai. Le Cloride de cyanogène quoique toxique produit des larmes lorsque la quantité de gaz est égale à un huitième de celle qui serait dangereuse pour les hommes. Ce gaz n'est pas persistant, mais ses effets lacrymatoires continuent assez longtemps après que la concentration a cessé d'être dangereuse, pour que les fumigations soient sans danger. Un appareil pour produire le mélange des deux gaz sur un navire a été perfectionné. Cette méthode de fumigation a été adoptée par le Service d'Hygiène publique, car elle est très utile dans les bâtiments où les rongeurs et les insectes sont un véritable fléau.

Une des pertes économiques les plus graves aux Etats-Unis est la destruction du coton en croissance par le charançon. On employait contre lui l'arsénate de calcium avec un succès relatif. Pour trouver un moyen de destruction plus efficace et plus puissant le Service de Chimie fournit des échantillons de gaz employés pendant la guerre au Ministère de l'Agriculture pour qu'il puisse faire des essais. On n'a encore rien trouvé de meilleur que l'arsenate de potassium, mais les connaissances étendues du Service en matière de poisons permettent d'espérer que ce problème ne restera pas sans solution.

On emploie maintenant les gaz lacrymogènes et d'autres gaz irritants pour protéger les banques et autres bâtiments du même genre contre le cambriolage, et pour se rendre maître des troubles qui pourraient éclater dans les prisons, émeutes, etc. Trois ou quatre de ces gaz sont si puissants qu'ils rendent l'atmosphère irrespirable au bout de deux ou minutes, même quand ils sont dilués dans dix millions de fois leur volume d'air. Quand l'air en contient un millionième de son volume personne ne pourrait résister à leur effet lacrymatoire. Cet emploi de gaz lacrymogène a déjà donné des résultats si satisfaisants pour la protection des banques et des courtiers porteurs d'argent que certaines compagnies d'assurance ont décidé de réduire le taux de leurs assurances aux banques qui possèdent cet appareil. Quoique intolérable, le gaz lacrymogène n'est pas nocif ; son effet est simplement suffocant.

Quatre cent millions de litres d'essence environ sont préparés annuellement en employant le charbon de bois qui avait été préparé pendant la guerre pour les masques. De grandes quantités en sont ainsi employées tous les jours. Le Service de Chimie de Guerre a aussi créé les « Hopcalite », qui, avec un masque à gaz ordinaire permet d'aller sans danger dans une atmosphère lourdement chargée de monoxyde de carbone. D'autres études ont montré que le « silica gel » rendait les masques imperméable aux fumées d'ammoniaque.

Depuis que l'essence minérale est si universellement employée, la nécessité de nettoyer et de réparer les réservoirs à essence se présente sans cesse. Même avec des appareils respiratoires à oxygène que l'on emploie dans les mines, l'entrée dans les réservoirs à essence n'était pas sans danger, car les vapeurs traversaient les parois des sacs en caoutchouc, où se trouvait l'oxygène. Grâce aux connaissances acquises par l'étude de l'imperméabilité des vêtements aux gaz à moutarde, le Service de Chimie a pu recommander l'emploi d'un tissu susceptible de protéger les sacs d'oxygène contre ces vapeurs ou même contre l'essence liquide.

L'expérience a prouvé que la vitesse d'un aéroplane est assez grande pour pulvériser un liquide d'une manière si fine qu'il reste en suspension dans l'air. Le Service de Chimie trouva qu'en employant de l'air comprimé ou de l'acide carbonique pour établir une pression dans le réservoir, le liquide pouvant être chassé de l'arrière de l'aéroplane à une vitesse sensiblement pareille à celle de l'avion. Le liquide tombe ensuite presque perpendiculairement sur le sol en gouttes aussi grosses que sa viscosité permette. Ainsi, n'importe quel liquide peut être répandu en pluie sur de grands vergers ou sur des champs de coton ou de céréales et même sur des forêts qu'il eut été impossible d'arroser autrement.

En collaboration avec le Ministère du Commerce et le Conseil National de Recherches, le Service de Chimie cherche un moyen de protéger les constructions destinées à être immergées, contre les attaques des perce-bois marins. Plusieurs essais ont été faits et des morceaux de bois imprégnés de plusieurs substances ont été plongés dans la mer, mais les épreuves ont été trop courtes pour qu'on puisse tirer une conclusion. Aussi avec le concours de la Marine on a fait des recherches pour trouver une peinture qui empêche l'attachement des crustacés à la coque des navires.

On voit ainsi que le Service de Chimie de Guerre rend d'immenses services aux civils en temps de paix.

Le Brigadier-Général, Amos A. Fries est Directeur du Service Chimique de Guerre.

CONSEIL NATIONAL POUR L'AÉRONAUTIQUE

Ce conseil fut créé par le Congrès de 1915 pour « contrôler et diriger les études scientifiques du problème du vol, dans le but d'y trouver une solution pratique, pour déterminer les sujets qui seraient soumis à l'expérience et pour discuter les solutions susceptibles de recevoir une application pratique immédiate ». Ce conseil se compose de deux membres du Ministère de la Guerre, deux du Ministère de la Marine, un de la Smithsonian Institution, un du Bureau Météorologique et un du Bureau des Standards ainsi que cinq choisis par le Président. Grâce à l'activité de ce conseil et des organisations coopératives la théorie de l'aérodynamique a fait des progrès, la construction et le matériel pour les avions ont été améliorés, la division des chargements entre les ailes des biplans et des triplans a été étudiée dans tous ses détails, des essais de vol ont été faits, les différents modèles d'avions ont été expérimentés et beaucoup d'autres recherches ont été entreprises.

Ce conseil est autorisé à diriger les recherches dans les laboratoires qui pourraient être placés sous sa direction, les mettre à la disposition de tous les particuliers et de toutes les associations ou corporations des Etats-Unis qui en feraient la demande, pourvu que les frais ne soient pas à sa charge.

Plusieurs laboratoires sont à la disposition de ce conseil,

le plus important est le Langley Memorial Aeronautical Laboratory, à Langley Field, Virginie. Ce laboratoire comprend cinq branches : 1° Usine motrice ; 2° Tunnel de vent pour essayer les aéroplanes ; 3° Essais de vol ; 4° Service technique ; 5° Propriétés et secrétariat. Le laboratoire comporte un bâtiment pour les recherches générales et pour l'administration, deux laboratoires aérodynamiques avec tunnels d'essai, deux laboratoires pour les moteurs et un hangar pour aéroplanes.

Le Dr Charles D. Walcott est le Président et M. George W. Lewis, l'administrateur-délégué de ce conseil.

FONDATIONS POUR LES RECHERCHES

Parmi les organisations spéciales de recherches, les Fondations dues à des dons particuliers sont très importantes. Il y a aussi un certain nombre de Fondations Générales possédant des ressources considérables, qui ont été organisées pour entreprendre des recherches favorables au développement de l'industrie. Parmi ces Fondations on peut citer l'Institut Carnegie de Washington, l'Institut Rockefeller pour les recherches médicales, l'Engineering Foundation, l'Engineering-Economics Foundation, L'Institut Mellon pour les recherches industrielles, l'Institut Economique et l'Institut Thompson pour les Recherches botaniques. Chacune de ces Fondations mériterait une description spéciale.

L'INSTITUT CARNEGIE A WASHINGTON

Fondé en 1902 par M. Andrew Carnegie avec un don de $ 10.000.000, cet Institut fut reconnu par l'Etat en 1904. Grâce à d'autres dons de M. Carnegie en 1907 et 1911 la dotation s'éleva à $ 22.000.000. L'Institut est placé sous le contrôle de 24 administrateurs, dont l'honorable Elihu Root est Président. Un comité exécutif, nommé pour un an et composé de sept membres choisis parmi ces administrateurs et d'un Président, actuellement Dr. John C. Merriam, assure sa gestion. Son objet consiste « à encourager de la façon la plus libérale et la plus large, les investigations, les recherches et découvertes et l'application des connaissances qui ont pour but d'améliorer la condition de l'humanité ». Trois agences principales sont instituées à cet effet :

1° Agence de recherches, dont le siège est dans l'Institut même et qui a pour tâche essentielle d'aborder les grands problèmes, dont l'étude exige la collaboration de plusieurs experts, un matériel spécial et des efforts continus ;

2° Une agence qui a pour but de mettre à la disposition des particuliers les moyens nécessaires pour leur permettre d'entreprendre et de poursuivre des recherches non moins intéressantes, mais qui demandent une collaboration plus étroite et un matériel moins spécial ;

3° Agence consacrée à l'édition et l'impression de livres dans lesquels sont publiés les résultats des recherches des deux premières agences. En outre elle prend à sa charge, jusqu'à une certaine limite, l'impression de livres non sans valeur, qui éprouveraient des difficultés à être publiées sous d'autres auspices.

Un personnel de 140 personnes est partagé entre 14 départements :

1° Recherches sur la botanique ; 2° Embryologie ; 3° Génétique ; 4° Laboratoire de Géophysique ; 5° Recherches historiques ; 6° Biologie marine ; 7° Astrométrie du Méridien ; 8° Observatoire solaire du Mt Wilson ; 9° Laboratoire de Nutrition ; 10° Magnétisme terrestre ; 11° Recherches « Ecologiques » ; 12° Archéologie de l'Amérique Centrale ; 13° Chimie physiologique ; 14° Biologie. Il y a environ dix autres experts qui sont principalement en rapport avec cet Institut, et 25 environ attachés en même temps à d'autres établissements.

L'influence de l'Institut s'exerce surtout par des discussions personnelles avec les particuliers ou les groupements s'occupant de recherches. La plupart des résultats les plus importants sont divulgués dans le grand public par l'organe de journaux scientifiques et d'autres publications périodiques. Dans une de ces dernières années 350 articles ont été fournis à 90 publications. Dans la même année, l'Institut publia lui-même 24 volumes de 6.605 pages, qui représentent une dépense totale de $ 59.000. Nous citerons quelques titres pris parmi ces publications : Index des matières économiques contenues dans les documents des Etats des Etats-Unis ; effets des vents et de la pression barométrique sur les Grands Lacs ; Développement et activité des racines des plantes servant à l'alimentation, etc. etc.

ENGINEERING FOUNDATION

Inaugurée en 1914, cette Fondation a pour base financière les dons d'Ambrose Swasey, ancien président de la Société américaine des Ingénieurs-mécaniciens, officier de la Légion d'Honneur. Sa conception était absolument neuve. Il confia sa donation non pas à un groupe d'hommes qui se succèdent, mais à un comité composé de représentants des quatre sociétés nationales d'Ingénieurs civils, Ingénieurs des mines et métallurgie, Ingénieurs-mécaniciens et Ingénieurs électriciens. Il voulait que sa donation soit le noyau d'une grande fondation à laquelle tous ceux qui auraient reçu une éducation scientifique porteraient leurs contributions au cours des années successives. Le but de cette Fondation est d'encourager les recherches de la science et du génie, de réaliser tous les perfectionnements possibles que réclame la profession d'ingénieur et de travailler au progrès de l'humanité en général.

Cette Fondation apporte une aide financière aux comités de recherches des Sociétés auquelles ses membres appartiennent et collabore avec elles. Elle effectue des travaux également par ses propres comités et elle facilite les recherches des particuliers. Elle a surtout contribué à rendre possible l'établissement du Conseil National des recherches, et a collaboré aux travaux de ce conseil depuis le début de sa fondation. Elle a obtenu la collaboration d'industries de bureaux gouvernementaux et d'institutions pour favoriser l'instruction. Elle s'est occupée, entre autres choses, de la fatigue des métaux, de la mesure de l'eau, des digues, des ponts en béton armé, des colonnes d'acier, des procédés miniers, des métaux pour les coussinets, des propriétés de la vapeur, etc... Les résultats sont publiés dans les journaux des Sociétés, les rapports de la Fondation et d'autres publications.

La plus importante ressource de cette institution est l'aide intellectuelle que lui fournissent ses 63.000 membres ainsi que le grand nombre de personnalités susceptibles de faire partie de ses comités de recherches. M. Charles F. Rand est le Président du conseil de cette Fondation.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
(Conseil National pour les recherches)

« Le Conseil National pour les Recherches est une organisation coopérative d'hommes de science d'Amérique, auxquels se joignent des représentants du monde des affaires qui s'intéressent au génie, à l'industrie, ou à la science pure, dont dépendent les sciences appliquées à ces deux modes d'activité. Son but essentiel est d'encourager les recherches scientifiques, d'appliquer et vulgariser les connaissances techniques pour augmenter la puissance de notre nation et son bien-être. »

Ce conseil fut organisé en 1916 par l'Académie Nationale des Sciences avec la collaboration de Sociétés nationales, scientifiques et techniques, pour répondre à un vœu formulé par le Président des Etats-Unis. Pendant la guerre il servit de Ministère des Sciences et de recherches de la Défense Nationale. Il fut définitivement constitué d'une manière officielle par décret en mai 1916 pour encourager des recherches étudier les possibilités d'extension de la science et collaborer avec les différents services scientifiques et techniques du gouvernement, aux points de vue civil et militaire. Dans ce but, les directeurs des Ministères furent priés de coopérer avec ce Conseil de toutes les façons possibles.

Tel qu'il a été réorganisé en 1919, après la fin de la guerre, le Conseil comprend six divisions de rapports généraux et sept divisions de science et technologie. Le premier groupe comprend : 1° Relations fédérales ; 2° Relations avec l'étranger ;

3° Relations entre les divers états de l'Union ; 4° Relations avec l'enseignement ; 5° Extension des recherches ; 6° Service d'information sur les recherches.

Dans le second groupe il y a : 1° Physique, mathématiques et astronomie ; 2° Génie ; 3° Chimie et technologie chimique ; 4° Géologie et géographie ; 5° Sciences médicales ; 6° Biologie et agriculture ; 7° Anthropologie et psychologie. A la direction de cette organisation se trouve le comité exécutif, composé de 40 membres environ, y compris les directeurs du Conseil et les présidents de ses différentes branches.

Ce Conseil ne fait pas lui-même de recherches et il n'a pas de fonds non plus à fournir à des entreprises de recherches. Il facilite, suggère ou organise des projets de recherches, et quelquefois facilite l'obtention de ressources financières ou autre. Son travail, mené essentiellement par ses divisions et le bureau du secrétaire permanent, est fait en grande partie par des comités et des conférences. Les membres de ses divisions se recrutent parmi plus de 70 organisations. Le nombre de ses comités dépasse la vingtaine et celui de ses membres la centaine. Les travaux de ses conférences ont permis de créer une Institution dont le but est de protéger les plantes alimentaires, l'Union des Sociétés Américaines de biologie, l'Institut d'horologie d'Amérique, la Fédération des recherches sur l'orientation professionnelle, la Société américaine de soudure, le Bureau consultatif des Routes, etc...

Le Conseil International des Recherches et ses Unions internationales affilées entretiennent des rapports avec les savants et les techniciens des pays étrangers. Certaines divisions de science et technique du Conseil National des Recherches forment en même temps des sections américaines, officiellement reconnues par les Unions internationales.

Une partie des fonds destinés à l'exécution des projets de guerre fut fournie par le gouvernement, mais à part cette exception les capitaux de ce Conseil proviennent entièrement de dons particuliers. En 1919, la corporation Carnegie de New-York donna $ 5.000.000, dont un quart environ fut employé à construire un bâtiment affecté spécialement à cette institution ; le reste devant constituer un capital permanent, dont le Conseil aurait la libre disposition des revenus. Un groupe d'amis donna environ $ 200.000 pour l'acquisition du terrain sur lequel devait s'édifier le bâtiment. Le Conseil possède en chiffres ronds $ 175.000 par an pour ses frais généraux. Les fonds, les matériaux et les services consacrés aux entreprises où participe le Conseil dépassent de beaucoup ses propres dépenses. En plus, la Rockefeller Foundation, le General Education Board, la Russell Sage Foundation, des groupements d'industriels et des particuliers ont confié au Conseil des sommes dont le total approximatif est évalué à $ 1.500.000. Ces sommes devaient être dépensées pour aider les associations de recherches spéciales ou générales.

La place importante que ce Conseil a prise en stimulant l'activité nationale en faveur des recherches sera plus facile à montrer par la citation de quelques problèmes dont il s'est particulièrement occupé : réorganisation du Concilium Bibliographicum après la mort de son fondateur, le Dr H. H. Field ; recherches sur les rapports sexuels ; facilités accordées aux élèves les mieux doués des Universités ; les migrations humaines ; acoustique ; structure des atomes ; électro-dynamique ; théorie du magnétisme ; soudure électrique et au gaz ; isolants électriques ; fatigue des métaux ; sable pour fonderies ; emploi des explosifs inutilisés pendant la guerre ; emploi du soufre dans l'agriculture ; relation entre les insectes et les fleurs ; etc. etc...

CONCLUSION

On pourrait citer de multiples exemples de l'utilité de ces organisations de recherches, dans l'industrie, et des progrès qu'elles permettent d'accomplir. Souvent les connaissances nouvelles de ces organisations reçoivent une application pratique dans les usines et entreprises industrielles ; leur origine se perd de vue, mais elles n'en existent pas moins anonymes et pourtant si précieuses. Le rôle de ces Conseils est permanent et les résultats obtenus ont procuré aux sciences et à l'industrie d'inestimables avantages.

Le Président d'Honneur est le Dr George E. Hale, son premier Président. Le Président actuel est M. Gano Dunn et le Secrétaire permanent le Dr. Vernon Kellogg.

Nous remercions le Mellon Institut de Pittsburgh qui a bien voulu nous communiquer les renseignements suivants sur les recherches faites par ses agrégés, et qui ont été le sujet d'un article dans le « Chemical and Metallurgical Engineering ».

Il y a dix ans, le Système d'Agrégés industriels, créé par le Dr. Robert Kennedy Duncan en 1906, participant aux opérations expérimentales de l'université de Kansas en janvier 1907, inauguré à l'Université de Pittsburgh en mars 1911, fut établi à titre permanent à l'Institut Mellon, pour les recherches industrielles. Durant les dix premières années le développement sans cesse accru de ce système a été accompagné de résultats d'une importance économique si considérable pour diverses industries que la réputation de cet Institut s'est répandue à travers tout le monde technique.

Il est intéressant de noter que sur 350 Sociétés d'Agrégés, 300 ont pleinement réussi ; quand au reste, 26 eurent un succès douteux, 11 échouèrent et 13 ne furent pas complétées. Quoique dans beaucoup de cas, les compagnies d'entreprises aient exclusivement un groupe d'agrégés pour son information particulière, les renseignements qui ont été publiés n'en sont pas moins considérables. C'est à tel point que la simple énumération de livres, bulletins, articles de journaux etc., publiés par des membres de l'Institut durant la période 1911-1922, forme une brochure de 37 pages.

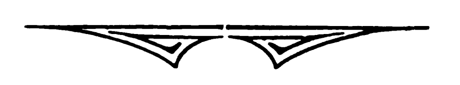
A l'heure actuelle, 80 membres de cet Institut poursuivent des recherches pour 50 Sociétés, comprenant des sujets aussi variés que les suivants :

Pain, récupération des produits secondaires, acide carbonique, nettoyage du coke, corrosion, alliages dentaires, émaillage, fertilisation du sol, fibre de bois, gélatine, produits chimiques lourds, encres, insecticides, blanchissage, produits de la magnésie, oxydes métalliques, produits médicaux et pharmaceutiques, nickel, synthèses organiques, acides et résines synthétiques, vernis, etc.

Il est à remarquer qu'un certain nombre de groupes d'agrégés a été établi par des associations de fabricants. Ce fait prend une importance capitale car de cette façon l'Institut rend service à toute une collectivité et non plus seulement à un individu, et il permet d'étendre les expériences et les recherches sur une plus grande échelle, les dépenses étant partagées. La plupart des résultats de recherches entreprises par ces associations peut être publié sans réserve.

Le rapport entre l'Institut et ses membres est également maintenu par un comité de recherches nommé par l'association et composé de trois ou quatre membres officiels de compagnies, reconnus spécialisés dans le domaine des études entreprises. Grâce à leur coopération le travail est préparé et les membres sont munis des matériaux nécessaires et de toute l'information technique dont ils auront besoin. Les groupes de ce genre, comme dans toutes les institutions d'ailleurs, présentent à l'Administration des rapports hebdomadaires sur le progrès de leurs travaux. Les résultats de ces travaux sont résumés dans des rapports mensuels, qui servent d'information aux donateurs. Ces rapports deviennent annuels si la Société est prolongée au delà d'un an, et à la fin des recherches on prépare une monographie.

Alfred D. Flinn,
Directeur de l'Engineering Foundation.



QUESTIONS ÉCONOMIQUES

Les résultats de l'enquête sur la production entreprise par le bureau international du travail

Quelques mauvais esprits dénient toute autorité scientifique aux travaux, parfois arides, des économistes.

C'est un tort, mais pour pouvoir s'en rendre compte il faut savoir remettre toute chose à sa place et, particulièrement en la matière, réfréner notre inextinguible désir de stabilité et d'absolu.

Tout phénomène observé est relatif en soi et les phénomènes économiques le sont encore plus que tous les autres. Il n'y a là rien qui puisse nous surprendre.

De même que la pesanteur varie suivant l'endroit où elle se manifeste, — l'on sait que ce qui pèse 1 kilo au pôle ne pèse plus que 995 grammes à l'équateur, — les lois économiques varient leur manifestation suivant la nature du milieu dans lequel elles sont appelées à jouer. Or, remarquons que ce milieu est par définition le plus mouvant que l'on connaisse, puisqu'il s'agit, en l'occurence, de groupements sociaux soumis aux fluctuations permanentes d'éléments complexes et essentiellement instables.

En conséquence, l'examen de tout problème économique implique la détermination préalable du milieu dans lequel il importe de le situer et l'étude des tendances extrinsèques susceptibles d'agir sur les lois économiques appelées à le résoudre. Cette tâche n'est pas la moins ardue ni la moins ingrate, aussi faut-il féliciter hautement le Bureau International du Travail d'avoir osé l'entreprendre, et surtout d'avoir su la mener à bien, en ce qui concerne le grave problème de la Production.

Le cinquième et dernier tome de son *Enquête sur la Production* vient de paraître. Cette œuvre magistrale mérite qu'on s'y arrête. Jamais on ne méditera assez sur les enseignements qui s'en dégagent et qui, peut-être, engendreront demain une rénovation universelle de la politique économique des nations.

***

Dès les premiers jours du cataclysme qui, en 1914, s'abattit sur le monde civilisé, j'écrivais moi-même :

« L'équilibre économique est un élément essentiel de la paix et dans la lutte commerciale dont l'univers est le théâtre, il ne faut pas viser à la domination... ; l'interdépendance économique des nations et des hommes est un fait, aux conséquences duquel nul ne peut se soustraire » (1). Magnifique illustration de cet axiome méconnu, que l'Enquête du B. I. T. !

Tour à tour y sont étudiés les différents facteurs qui, au cours de la guerre, ont engendré et qui, aujourd'hui, concourent à aggraver ou à atténuer le déséquilibre dont souffre l'économie mondiale, savoir : les facteurs économiques généraux et les facteurs relatifs au travail.

Les facteurs économiques, dont il convient de s'occuper en premier lieu, se sélectionnent en crise des matières premières, crise de l'outillage, crise des transports, crise des capitaux, crise des débouchés et crise des changes.

En ce qui concerne la crise des matières premières considérée dans son développement d'après-guerre, une distinction entre pays s'impose.

La situation des divers Etats de l'Europe centrale et orientale est, en effet, encore très précaire à ce point de vue. Les uns ont perdus les territoires qui alimentaient en matières premières leurs industries de transformation, les autres se heurtent à des difficultés presque insurmontables pour la mise en valeur de leurs richesses naturelles, tous supportent les conséquences de l'insuffisance ou du mauvais état de l'outillage, des moyens de transports et de la dépréciation de leur change.

En Europe occidentale, au contraire, la crise des matières premières n'existe quasiment plus. Il n'y a plus ici de crise de transports, les relations commerciales sont entièrement rétablies et enfin, par opposition aux pays de l'Europe centrale, les pays occidentaux appartiennent à la zone des changes moyens ou supérieurs. On ressent déjà, dans ce groupe, à des degrés divers des difficultés d'un autre ordre : des difficultés de vente.

De telles constatations laissent entrevoir certaines répercussions de la crise des matières premières sur l'économie internationale. Les pays dont la production est diminuée, du fait de l'insuffisance de leurs approvisionnements en matières premières, sont par là même diminués dans leur capacité d'achat et cessent d'être, ou ne continuent à être que dans une moindre mesure, des débouchés pour les pays étrangers producteurs d'articles dont ils ont besoin. La crise du rendement agricole dans certains pays, conséquence, au moins pour une part, de la crise de leur ravitaillement en engrais chimiques, devient ainsi, par contre-coup, un facteur de la crise industrielle d'autres pays.

***

D'autre part, parmi les facteurs qui ont encore gêné et parfois même entravé gravement le relèvement de la production, il convient de faire une place, et une place de premier plan, au manque de capitaux.

Cette crise se caractérise essentiellement par la disproportion entre les fonds de roulement et de réserve des entreprises et leurs besoins, tels qu'ils résultent du prix des différents éléments de la production : outillage, matières premières, main-d'œuvre, etc. Tandis qu'ont augmenté, parfois dans des proportions considérables, les prix de ces différents éléments — en raison notamment de la dépréciation de la monnaie nationale sur le marché intérieur et de sa dépréciation plus grande encore sur le marché international — les disponibilités financières des entreprises n'ont augmenté que dans une mesure beaucoup plus faible.

Mais la crise monétaire et la crise des changes ne suscitent pas seulement des difficultés à l'industrie par le renchérissement, souvent très brusque, de ses moyens de production et, par là même, par la disproportion croissante entre ses disponibilités et ses besoins de capitaux ; elles entretiennent et aggravent la crise en détournant d'elle et en attirant dans d'autres directions des capitaux en quête de placement. La dépréciation graduelle de la monnaie éloigne les capitaux disponibles des placements à revenus fixes, c'est-à-dire des opérations de prêts qui, par le paiement des intérêts et par le remboursement du capital en une monnaie de valeur réduite, impliquent une perte pour le prêteur. Quand aux autres formes de placement de capitaux dans l'industrie, par exemple par souscription d'actions, elles se heurtent à la concurrence redoutable de la spéculation commerciale et financière, favorisée par les mouvements désordonnés du prix des marchandises, des devises et des valeurs.

A cette crise, qui se rattache aux contre-coups immédiats de la guerre, vient encore s'ajouter une seconde « crise des capitaux », résultant celle-là de la crise des débouchés survenue vers le milieu de l'année 1920.

L'une et l'autre de ces crises exerce une action « réductrice » sur la production, mais tandis que la seconde, née de

(1) Édouard E. Plantagenet : « Le Problème douanier », chez Rivière, Paris, 1924.

la crise des débouchés, tend, en comprimant la production, à l'adapter à une demande déficitaire, la première empêche une production déficitaire de se développer selon les besoins du marché.

***

Parlons maintenant de la *crise des changes*, dont le rôle est prépondérant dans le problème irrésolu de l'équilibre économique mondial.

L'enquête du B. I. T. y consacre quelques pages fort intéressantes. Signalons entre autres un tableau permettant de suivre les mouvements du prix du dollar dans trente-trois pays de 1914 à 1924. Ce tableau comprend, à côté des prix comptés dans les différentes monnaies nationales, des nombres-indices destinés à faciliter une comparaison internationale. Ces nombres-indices sont traduits par un diagramme général, qui a dû être établi à l'échelle logarithmique en raison de l'ampleur inouïe de certains mouvements.

Pour donner une image du rapport entre l'échelle logarithmique et l'échelle arithmétique, et par là même pour tâcher d'évoquer l'énormité quasi-inexprimable des bouleversements de valeurs traduits par de tels chiffres et représentés par le graphique, on peut indiquer, à l'aide de quelques termes de comparaison caractéristiques, la hauteur que ce dernier aurait dû avoir si on l'avait établi à l'échelle arithmétique, en prenant pour base la distance entre le degré 100 et le degré 200 de la figure principale du graphique actuel, distance qui est de 28 mm. 125. Pour comprendre, en août 1921, le chiffre de la Pologne, le graphique, établi sur cette base selon l'échelle arithmétique, aurait dû, à cette date, avoir une hauteur de 18 mètres : la hauteur du bâtiment du bureau international du travail. En août 1923, pour comprendre le nombre-indice correspondant au prix du dollar à Berlin, il aurait dû avoir la hauteur du Mont-Blanc. Au début de septembre de la même année, pour s'adapter aux exigences de la représentation du prix du dollar en roubles, il eût dû égaler le diamètre de la terre (12.730 kilomètres). A la fin du même mois, pour figurer le point correspondant au prix du dollar compté en marks allemands, il eût dû avoir la longueur du méridien terrestre. Un mois plus tard, pour traduire la nouvelle avance du prix du dollar sur le marché de Berlin, il aurait dû avoir une longueur égale à la distance de la terre à la lune (384.000 kilomètres). Enfin, en novembre 1923, au moment où le mark était stabilisé, le prix d'un dollar étant de 4 trillions 200 billions de marks, la hauteur du diagramme, pour englober le nombre-indice d'un tel chiffre (100.045.640.000.000), eût dû être de plus de 28 millions de kilomètres, soit près des trois quarts de la distance de la terre à Vénus (40 millions de kilomètres) et près d'un cinquième de la distance de la terre au soleil (149 millions de kilomètres).

***

Ces quelques chiffres suffisent pour donner une idée générale des perturbations économiques qui bouleversent la production. Les troubles sociaux que sont venus y ajouter la guerre et la « vie chère », ne sont point faits pour hâter le retour à cet équilibre sans lequel rien n'est possible.

Les conséquences démographiques immédiates de la guerre ; la crise de la formation professionnelle ; la crise de main-d'œuvre ; les changements survenus dans les conditions de vie des travailleurs ; le fléchissement de la santé ouvrière ; les facteurs psychologiques et moraux ; l'opposition ouvrière aux systèmes de salaires proportionnels au rendement ; les grèves et les lock-outs ; le chômage et enfin la réduction de la durée du travail sont tous éléments qui, à des degrés divers, viennent encore compliquer la situation et qui, à ce titre, ont retenu l'attention des enquêteurs du B. I. T.

Nous ne saurions entrer ici dans les considérations particulières que l'étude de ces questions a fait naître, il nous faut résumer et conclure.

***

L'Enquête sur la Production nous démontre, en somme, que tous les pays du monde ont eu, ou ont encore, à résoudre ces deux grands problèmes : accroître les quantités — assurer l'écoulement des quantités produites. Depuis 1919, toutes les propositions formulées, tous les systèmes échafaudés, toutes les mesures prises sont orientés vers ces deux objectifs...

C'est d'abord le problème de la production déficitaire qui se pose. Rapidement résolu, une formidable crise d'écoulement lui succède vers le milieu de 1920. Cette crise devait mettre en pleine lumière l'action déterminante exercée par les conditions du marché sur les mouvements de la production. Il est apparu que les limites opposées au développement de la production par les difficultés de toutes natures concernant le fonctionnement des facteurs mêmes de la production, étaient beaucoup moins étroites et beaucoup moins impérieuses que celles qui dérivaient de la défaillance des marchés.

Il est, à cet égard, caractéristique que la production de la fonte dans le monde tomba en 1921, sous l'action de la crise, à un niveau considérablement plus bas que le niveau le plus bas atteint au cours de la période de guerre ou encore en cette année de crise si aiguë de la production que fut la première année d'après-guerre : 1919. La production de l'avant-guerre étant représentée par le nombre-indice 100, celle de 1914, la plus faible du temps de guerre, tombait à 76,3 celle de 1919 à 76, 6 ; celle de 1921 tomba à 45.

Un autre exemple saisissant — et même, peut-on dire, extraordinaire — de l'action exercée dans les deux sens par l'état du marché sur la production nous est fourni par les constructions navales aux Etats-Unis. Le chiffre du tonnage lancé en 1913 étant représenté par 100, ce tonnage, à l'appel de la demande, s'élève en 1916 à 169, en 1917, à 360, en 1918, 1140, en 1919 à 1568 ; puis la réaction se produit par suite du fléchissement de la demande : le tonnage lancé tombe en 1920 à 1029, en 1921 à 436, en 1922 à 43.

La crise mondiale des débouchés, manifestait ainsi la solidarité effective, l'étroite interdépendance des intérêts vitaux des différentes nations. Quel que pût être le rôle, dans une telle crise, de facteurs d'un autre ordre, quelle qu'y fût, par exemple, la part du déroulement en quelque sorte automatique du mécanisme des fluctuations cycliques de l'économie industrielle moderne, il était évident pour tous qu'au moins l'ampleur de la crise se trouvait conditionnée par les bouleversements survenus dans les rapports commerciaux de pays à pays. C'est parce que la guerre avait appauvri certains peuples, c'est parce que la crise monétaire et la crise des changes avaient réduit davantage encore leur puissance d'achat à l'étranger, que d'autres peuples se trouvaient atteints dans leur capacité d'exportation et, par là même, dans leur capacité de production. De proche en proche, par l'action de répercussions innombrables, les pertes de marchés causées par les ruines de la guerre se propageaient de pays à pays, universalisant la crise.

Un exemple très net de ces connexités nous est offert par la crise de la production cotonnière aux Etats-Unis. Nous avons fourni les chiffres, nous les avons représentés graphiquement. Nous avons montré comment, avant la guerre, les Etats-Unis exportaient les deux tiers de leur production cotonnière et comment l'Europe absorbait plus des neuf dixièmes de ces exportations. La guerre venue, le blocus décrété, le coton déclaré contrebande de guerre, les exportations américaines fléchirent considérablement, et d'année en année les stocks augmentèrent. Après le rétablissement de la paix, il y eut, au début, une certaine reprise des exportations, mais insuffisante. L'Europe n'absorbait, en 1918-1919, que moins de la moitié de son chiffre d'avant-guerre ; l'année suivante, ses importations, stimulées par la levée du blocus et par l'immensité des besoins à satisfaire, s'élevaient presque jusqu'aux deux tiers de ce chiffre, mais en 1920-1921, les difficultés économiques s'aggravant, le montant des importations de l'Europe retombait approximativement à la moitié de celles d'avant-guerre. Au même moment, les stocks représentaient environ le sextuple des stocks moyens de la période de 1910 à 1914. Et c'est ainsi que les planteurs de coton des Etats-Unis furent amenés à réduire leur production, en 1921-1922, approximativement à la moitié du chiffre moyen de l'avant-guerre. La détresse d'une grande partie de l'Europe engendrait la crise de l'une des grandes branches de la production des Etats-Unis et cette crise, par la réduction du pouvoir d'achat de toutes les catégories de la population intéressée, allait à son tour se répercuter de branche en branche et envahir graduellement toute l'économie du pays.

L'Enquête, chemin faisant, donne maints exemples de

semblables connexités et l'on peut dire que c'est de leur indéniable « réalité » que naquit le grand mouvement d'opinion en faveur de la reconstruction économique de l'Europe.

***

Ce sera assurément l'un des traits caractéristiques de ce temps, d'avoir favorisé l'éclosion et la diffusion d'idées constructives de large envergure et correspondant, d'une manière générale, à certaines aspiration et à un ensemble de desiderata positifs qui, dans un avenir plus ou moins proche, ne pourront pas ne pas être satisfaits.

Ce ne sera pas en vain, que de tous côtés ont été mis en lumière les dangers de guerre que récèlent les antagonismes économiques entre Etats. On a montré comment les diverses formes du désarmement sont solidaires et comment le désarmement militaire ou le désarmement moral sont irréalisables aussi longtemps que les conflits d'intérêts poussent dans le domaine économique à la surenchère des armements.

Au cours des années — au cours d'un siècle — des liens économiques toujours plus étroits ont été noués entre les peuples. Les économies nationales sont devenues de plus en plus interdépendantes. A côté d'elles, au-dessus d'elles ou, pour mieux dire, entre elles, une économie mondiale s'est formée. Et le problème commun auquel se ramènent ces différents problèmes peut se formuler en ces termes : donner à l'économie mondiale son statut.

Telle est la conclusion de l'Enquête, menée par le Bureau International de Travail.

Edouard E. PLANTAGENET.

VARIÉTÉS

Fabrication du verre spécial : le Triplex

Depuis quelques années, on s'est préoccupé d'augmenter la résistance du verre aux chocs de façon à éviter la projection d'éclats tranchants. L'idée directrice a été de permettre la fêlure qu'il semble impossible d'empêcher en raison de la constitution même du verre. Diverses solutions ont été présentées, entre autres celles qui consiste à enrober un treillis métallique pour constituer une sorte de « verre armé ».

Il nous a paru intéressant de signaler les efforts qui ont été faits en Angleterre pour arriver au même résultat. On fabrique depuis quelque temps un verre spécial dit « Triplex » plus résistant que le verre ordinaire, parfaitement transparent, quoique très légèrement coloré. Alors qu'une feuille de verre non préparé, se brise sous le choc d'une pierre en projetant de nombreux éclats, le Triplex craque simplement. Alors même que des éclats seraient projetés sous l'influence d'un choc très violent, aucun d'entre eux n'a de bords tranchants ou déchiquetés.

Durant la récente Exposition d'Olympia on a fait l'expérience suivante : on laissait tomber de hauteurs égales un même poids sur des échantillons de verre. Avec du verre ordinaire de 6 mm. d'épaisseur, le poids brisait la feuille en éclats dispersés dans toutes les directions. Le phénomène était un peu moins brutal avec du verre armé d'un treillis métallique, mais il y avait encore projection d'éclats et le trou produit comportait des bords très déchiquetés. Au contraire, avec le Triplex, il y avait d'innombrables fêlures concentriques et radiales, sans qu'aucun morceau ne fût détaché.

La constitution du Triplex est assez curieuse. On prend une feuille de verre ordinaire dont on nettoie les deux faces par deux procédés différents. La première est débarrassée de toutes les impuretés qui peuvent en salir la surface à l'aide d'un produit chimique spécial. On lave ensuite avec de l'eau pure projetée à l'aide d'une lance à incendie. Quant à l'autre face, on se contente de la laver à grande eau. L'ouvrier doit ensuite tenir la feuille par le bord et éviter de toucher la surface avec les doigts. Les sécrétions de la peau produiraient en effet un film graisseux qui empêcherait l'adhérence parfaite du produit employé au cours des opérations suivantes.

Les feuilles, ainsi préparées, sont placées sur les rouleaux d'une machine qui les envoient sous un ruban imprégné de préparation adhérente (la partie nettoyée chimiquement est placée en dessus). Le convoyeur envoie alors les feuilles dans une caisse de réfrigération pour durcir la pellicule adhérente, puis dans une caisse de séchage.

Pour s'assurer que la quantité d'« adhérent » est suffisante, on pèse la feuille de verre avant et après l'opération précédente à l'aide d'une balance très précise.

Ensuite, le tout est transporté dans une salle à air chaud filtré pour être exempt de toute particule solide. La température doit être uniforme et réglée par des thermomètres de précision.

Pour le transport, on se sert de wagonnets à roues caoutchoutées qui évitent les chocs qui pourraient désagréger la pellicule adhérente.

On verse alors sur la surface une émulsion de celluloïd très fluide qui recouvre le verre d'une couche dont l'épaisseur est moindre que 0,025 mm., puis on sèche de nouveau. On considère alors le verre comme « préparé » et on le coupe aux dimensions convenables à l'aide de machines spéciales si la forme désirée comporte des courbes (verres ronds, ovales, etc).

Les feuilles sont toujours coupées par paires de façon à avoir des dimensions identiques. On s'arrange pour qu'il y ait environ 25 mm. de plus pour le meulage final des bords.

On prépare ensuite une feuille de celluloïd dont l'épaisseur doit être rigoureusement uniforme et la transparence la plus grande possible. Les deux feuilles de verre et la feuille de celluloïd sont placées dans un bain contenant une préparation alcoolisée qui adoucit la surface préparée du verre et attaque légèrement le celluloïd. On place alors celui-ci entre les deux feuilles de verre et on presse l'ensemble à l'aide d'une machine hydraulique. La pression employée est d'environ 15 kg. par cm². C'est ce qui explique les précautions prises pour le choix du celluloïd d'épaisseur uniforme. La température doit être maintenue rigoureusement constante. Cette condition est obtenue par l'envoi d'eau chaude dans les canaux des blocs de la presse.

Le temps pendant lequel fonctionne la presse hydraulique est contrôlé par un dispositif électrique. Cette opération écrase le celluloïd qui déborde les feuilles de verre. On enlève alors la partie débordante à l'aide d'une machine spéciale avant de meuler les bords et de polir avec une roue de bois recouverte de pierre ponce.

L'adhérence obtenue entre les deux feuilles de verre est extraordinaire. Si l'on frappe, par exemple, le bord de la feuille « Triplex » avec un maillet sufisamment résistant de façon à diviser le bloc en deux morceaux, on clive pour ainsi dire le verre mais l'adhérence entre le verre et le celluloïd n'est pas affectée.

F. A.

La fabrication de l'azote à l'étranger

La guerre a eu une répercussion considérable sur la fabrication de l'azote. Chacune des nations belligérantes s'est aperçue, dès le début des hostilités, qu'il était nécessaire de disposer d'une quantité énorme de produits azotés.

Toutes les poudres, et presque tous les explosifs modernes, contiennent l'azote sous forme nitrique. Nous citerons dans cette série l'acide picrique, la nitroglycérine, le dinitrobenzol, etc. Mais en même temps, l'agriculture consomme une quantité considérable de produits azotés. Dans les engrais, l'azote a le rôle le plus important, et c'est précisément sa présence qui a permis d'accroître d'une manière considérable le rendement des récoltes.

En 1913, on évaluait la consommation mondiale d'azote à environ 750.000 tonnes. L'Allemagne entrait dans ce total pour 220.000 tonnes, 200.000 tonnes étant nécessaires à l'agriculture, le reste étant utilisé pour les industries diverses (explosifs, colorants, etc.). En 1918, la consommation totale atteignait 1.150.000 tonnes. Il est curieux de constater que la plus grande partie de cet azote a été tirée de l'air atmosphérique, ce qui s'expliquait fort bien durant la guerre, puisque la principale source, constituée par les nitrates du Chili, était tarie pour l'un des belligérants et avait un débit très inférieur pour les autres. L'importance de l'industrie synthétique de l'azote n'a d'ailleurs pas diminué par la suite puisqu'actuellement, sur une consommation mondiale d'environ 850.000 tonnes, on compte qu'un quart provient des nitrates du Chili, 40 % de l'air atmosphérique et le reste des sous-produits de la houille.

Le développement de la fabrication de l'azote synthétique a été considérable en Allemagne qui en produit à peu près trois fois autant que les autres pays réunis. Toutefois, les États-Unis sont près de conquérir une place très importante dans la production mondiale, puisqu'ils prévoient pour l'année en cours environ 300.000 tonnes d'azote, l'agriculture en réclamant à elle seule 170.000 tonnes.

L'AZOTE EN ALLEMAGNE EN 1914

L'Allemagne importait à ce moment une quantité considérable de salpêtre du Chili. La moitié de son azote était tirée de ce salpêtre, l'autre moitié provenait des matières azotées, des usines à gaz et des cokeries.

Le charbon renferme environ 1 % d'azote, On retrouve le quart de cette quantité dans les produits de distillation gazeux sous formes d'ammoniaque que l'on extrait par combinaison avec l'acide sulfurique. Le résultat de cette combinaison est le sulfate d'ammoniaque contenant 20 % d'azote.

Grâce aux nombreuses usines allemandes et à l'exportation rationnelle des sous-produits, il était possible de fabriquer annuellement 550.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque, ce qui correspondait à 110.000 tonnes d'azote.

L'Allemagne produisait environ 16.000 tonnes d'azote qu'elle retirait de l'air atmosphérique. Depuis fort longtemps déjà, les efforts des chimistes s'étaient portés de ce côté et l'un des plus anciens procédes employés était celui de la cyanamide calcique de Frank et Caro. Il consiste à produire d'abord du carbure de calcium par l'action de la chaux sur le charbon dans un four électrique. On obtient ainsi la matière première de l'industrie de l'acétilène que l'on pulvérise finement. La poudre est alors portée électriquement à l'incandescence et l'on dirige dessus de l'azote retiré de l'air. La fixation de l'azote sur le carbure dégage assez de chaleur pour que la réaction s'entretienne. Cette seconde partie de l'opération ne nécessite que des résistances parcourues par du courant électrique, le passage de ce courant n'ayant lieu que durant une très faible partie de la réaction que l'on peut représenter par l'équation : $CaC^2+Az^2=CCa\ Az^2+C$.

Le carbure et l'azote se combinent pour former la cyanamide calcique qui contient 20 % d'azote.

La cyanamide peut être mélangée à du phosphate calciné. Ce phosphate, qui a été étudié en Amérique, est obtenu au même prix que le phosphate acide et il contient 25 % d'acide phosphorique utile au lieu de 16 %. Les résultats obtenus avec ce mélange sont les mêmes qu'avec le nitrate et le sulfate d'ammoniaque.

Il est évident que les corps composant la cyanamide : le coke et la chaux sont relativement répandus. D'autre part, les quantités nécessaires à la production sont relativement minimes. Il faut pratiquement 3,4 tonnes de coke et 7,6 tonnes de pierres à chaux pour 10 tonnes de cyanamide brute. Toutefois, ce procédé n'est guère économique. En effet pour produire une tonne de carbure, il faut 4.000 kw h. (chiffre cités par le Docteur Caro). Evidemment, on est arrivé à réduire sensiblement cette consommation. En Amérique, où il existe des fours électriques de 6.000 kw. ayant un facteur de puissance moyen de 0,85, la consommation a été réduite à 3.500 kw. h. environ.

Il n'en est pas moins vrai que l'ancien procédé employé en Norvège qui consiste à obtenir d'abord le protoxyde d'azote par l'action de l'arc électrique sur l'air atmosphérique et à transformer ce produit en acide azotique, constitue un véritable gaspillage d'énergie électrique. Il n'y a pas plus de 4 pour cent de celle-ci qui soit utilisée. Il est donc évident, qu'en dehors de pays où l'énergie électrique est d'un bon marché exceptionnel, on ne peut guère penser à obtenir l'azote de cette façon.

Or la cyanamide obtenue d'après le procédé dont nous avons parlé plus haut n'exige que 3,9 kw. h. par kilogramme, ce qui, en admettant une teneur en azote de 20 %, correspond à 20 kw. h. par kilogramme d'azote fixée.

L'Allemagne ne possédait avant la guerre que deux usines produisant chacune environ 25.000 tonnes d'azote; l'une était hydroélectrique et l'autre utilisait comme combustible la lignite. Ce n'est que pendant la guerre qu'il a été possible à cette nation de mettre au point un procédé qui a permis de résister dans des conditions qui lui semblaient très précaires. La cyanamide peut être transformée en ammoniaque et l'ammoniaque en acide nitrique. L'ammoniaque est produite par compression et chauffage.

PROCÉDÉ HABER.

La synthèse directe par simple combinaison de l'hydrogène et de l'azote est réalisée au moyen du procédé Haber. La technique de ce procédé a été étudiée par le professeur Bosch ; quant à la réalisation et à la mise au point, elle fut l'œuvre de la Badische Anilin und Soda Fabrik.

L'azote et l'hydrogène à l'état gazeux s'unissent à une température relativement basse, 500° environ, lorsque la pression est de l'ordre de 200 atmosphères. Cette réaction s'opère en présence de l'oxyde de fer qui agit comme catalyseur. Le mélange gazeux se combine à raison de 8 % au plus pour chaque passage sur le catalyseur. L'ammoniaque produite est retirée en refroidissant fortement pour la condenser sous forme liquide.

Au moment de la guerre, on eut à surmonter d'énormes difficultés pour industrialiser le procédé car toutes les matières réagissaient avec l'hydrogène. On dut donc perfectionner la méthode de purification de l'hydrogène. Des recherches furent entreprises au sujet des divers procédés de production de ce gaz.

Si l'on considère le rôle de l'électricité dans ce procédé, on voit qu'il se borne au chauffage de résistances destinées à produire la température de 500° à la commande de compresseurs, l'énergie électrique ne joue donc plus qu'un rôle secondaire et la quantité nécessaire par kg. d'azote fixé s'abaisse à 3 kw. h. ; l'hydrogène était extrait des gaz de fours à coke,

mais on a également employé l'électrolyse de l'eau et même l'électrolyse acqueuse du sel marin.

En juillet 1914, la première usine employant le procédé Haber, produisait annuellement 30.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque, soit 6.000 tonnes d'azote. Il résulte de cet exposé qu'au début de la guerre, l'Allemagne ne pouvait produire dans ses usines que 126.000 tonnes d'azote. Le reste de sa production provenait du Chili d'où elle importait environ 75.000 tonnes de nitrate, correspondant à 105.000 tonnes d'azote. Ajoutons que 100,000 tonnes de nitrate artificiel et de cyanamide de Norvège pouvaient donner environ 26.000 tonnes d'azote, la quantité d'azote produite ne pouvait donc satisfaire que la moitié des besoins. Les poudres et les explosifs nécessitaient déjà la totalité de la production; il fallait trouver ce qui était nécessaire pour l'agriculture. Deux problèmes devaient être résolus sans retard. Le premier consistait à trouver les méthodes et monter les fabriques de transformation d'ammoniaque en acide nitrique; le deuxième à couvrir le déficit d'azote nitrique nécessaire aux fabriques de munitions.

Or, avant la guerre, la transformation de l'ammoniaque en acide nitrique par le procédé Ostwald était effectué sur une très petite échelle. Ce procédé consiste à faire passer le gaz ammoniaque mélangé à l'air, sur du platine métallique chauffé. On obtient ainsi des oxydes d'azote avec formation d'eau. En outre, le procédé de Caro et Frank prévoyait un certain refroidissement du mélange gazeux dans lequel on disposait un réseau de fils de platine.

Très rapidement le docteur Hilgenstock créa la « Zeche Lothringen » en même temps que la Badische Anilin und Soda Fabrick construisait une énorme usine. D'autres usines appliquant divers procédés s'élevèrent presque aussitôt. D'autre part la fabrication de l'acide sulfurique exige une consommation de 1 à 1,5 % d'acide nitrique. La totalité de celui-ci étant employée aux armées, on dut parer au chômage des usines productrices d'acide sulfurique. On mit alors à la disposition des usines d'acide sulfurique des appareils utilisant le procédé Frank et Caro, et transformant l'ammoniaque en mélanges gazeux contenant des oxydes d'azote. On obtenait alors par condensation de l'acide nitrique et on utilisait même les produits restants qui remplacaient parfaitement l'acide nitrique. Il en résulta donc une indépendance complète de cette fabrication.

A la fin de 1915, l'Allemagne pouvait produire 530.000 tonnes de cyanamide correspondant à 110.000 tonnes d'azote. La Badische anilin und Soda Fabrik agrandit ses usines de façon à produire 200.000 tonnes par an.

Il est intéressant de citer quelques chiffres se rapportant à la Reichswerke de Piesteritz, dont l'usine a été construite du 1er avril 1915 au 1er novembre 1915. Elle produit actuellement 175.000 tonnes d'azote par an, par le procédé Frank et Caro. La centrale électrique qui fournit l'énergie nécessaire à l'usine est alimentée par la combustion du lignite brut amené directement des gisements voisins aux chaufferies.

L'énergie électrique fournie est de 75.000 kw., dont 60.000 sont absorbés d'une manière permanente. Le courant est amené par une canalisation quadruple de 21 km. 2 de longueur traversant l'Elbe et sous tension de 80.000 volts. Des transformations abaissent cette tension à 6.000 volts. Ces appareils ont une puissance apparente de 30.000 kw.-A. Ils ont été livrés par les usines Siemens-Schuckert. La consommation de courant est de 550 à 600 millions de kw.-h. par an, c'est-à-dire une quantité supérieure à celle consommée par la ville de Berlin. L'eau de réfrigération est prise dans l'Elbe par des pompes disposées dans un atelier spécial. Il faut environ 4.000 mètres cubes à l'heure, ce qui correspond aux besoins d'une ville d'un million d'habitants.

Il y eut d'autres installations créées. Deux procédés ont été employés pour l'utilisation de l'azote atmosphérique. Le premier consiste à produire du gaz avec du coke brulé dans des appareils clos, ce gaz donne un mélange d'acide carbonique et d'azote. En outre, on y trouve de l'oxyde de carbone, de l'oxygène et d'autres gaz. On purifie se mélange et on le fait passer sur du cuivre et de l'oxyde de cuivre, l'oxyde de carbone forme avec l'oxyde de cuivre de l'anhydride carbonique, l'oxigène s'unit au cuivre réduit et donne de l'oxyde de cuivre. Le mélange qui sort est donc de l'anhydride carbonique et de l'azote. Il est alors lavé à l'eau sous pression dans laquelle l'acide carbonique se dissout et l'azote pur se dégage.

Les allemands récupéraient d'ailleurs l'acide carbonique qui était utilisé pour les besoins de l'industrie.

Un deuxième procédé, dû Docteur von Linde, consistait à liquéfier l'air et à le séparer en ses deux composés, l'azote est ainsi obtenu à un très haut degré de pureté. Quant à l'excès d'air liquide, il a été employé dans les usines de la manière suivante : Linde avait trouvé qu'une pâte formée d'air liquide et de charbon de bois donne un explosif puissant. Il n'était donc plus nécessaire de fabriquer des explosifs industriels.

On voit que la guerre a permis à l'Allemagne d'édifier de vastes usines qui peuvent fournir des quantités d'azote bien supérieures aux besoins actuels. Cette situation a une importance considérable à l'heure présente.

L'INDUSTRIE DE L'AZOTE AUX ÉTATS-UNIS.

Avant la guerre l'Amérique tirait son azote de la fabrication du sulfate d'ammoniaque provenant des sous-produits de la houille. En même temps, elle importait des nitrates du Chili jusqu'en 1916, sa production n'atteignait que 60.000 tonnes environ.

Le *Chemical and Metallurgical Engineering* du 10 décembre 1923 signale dans son étude au sujet de l'azote que dès 1916, le Gouvernement s'était préoccupé de la question. Et très rapidement, on construisit deux usines de fixation d'azote. Un laboratoire de recherches fut créé pour coordonner tout ce qui pouvait être connu au sujet de la fixation de l'azote. Les conclusions sont d'ailleurs assez semblables à celles qui ont été formulées en Allemagne. Il n'est pas arrivé à réduire le prix de la production du carbure pour les raisons que nous indiquions tout à l'heure (présence d'oxyde de carbone). Mais il préconise de sérieuses économies dans la fabrication de la cyanamide.

Quant au procédé de combinaison directe par l'arc électrique entre l'asote et l'oxygène atmosphérique, en formant de l'oxyde azotique oxydé progressivement jusqu'à l'état d'acide nitrique, il a été étudié spécialement; le laboratoire estime que cette méthode doit faire l'objet de recherches de principes, tant physiques que chimiques.

En ce qui concerne la synthèse directe par combinaison de l'hydrogène et de l'azote, des recherches ont été faites sur le catalyseur et sur le mécanisme de l'action catalytique. En même temps qu'on cherchait à abaisser le prix de revient, on a perfectionné le procédé de réalisation commerciale de ce catalyseur.

Des essais ont été faits sur les matériaux à employer pour la construction des machines en vue d'augmenter leur durée. Il apparaît nettement que les pressions considérables employées, les températures élevées, le contact permanent de l'azote, de l'hydrogène et de l'ammoniaque sont de nature à détériorer rapidement les installations si l'on ne prend pas de précautions spéciales. Nous avons parlé plus haut des nombreuses expériences allemandes pour la purification de l'hydrogène; le laboratoire américain a étudié les divers procédés de production de l'hydrogène (électrolyse de l'eau, sous-produits d'autres industries).

Il existe actuellement une usine qui peut fixer environ 40.000 tonnes d'azote par an : c'est la United States Nitrat Plant qui a été terminée en 1919. D'après des renseignements récents, elle vient d'être remise en marche après avoir été arrêtée quelque temps.

La chaux est obtenue par calcination du carbonate naturel dans ces fours rotatifs au nombre de sept (deux en réserve).

Leur production journalière est de 90 tonnes, les fours à carbure peuvent fournir 44 tonnes par jour de produit brut à 80 % de carbure de calcium pur. Il y en a 12 dont 2 en réserve, d'une puissance de 6.000 kw., alimentés par du courant alternatif à 60 prs. La production totale journalière est donc de 440 tonnes, ce qui nécessite 300 tonnes de coke ou charbon et 425 tonnes de chaux. Les coulées de carbure sont recueillies dans des creusets montés sur roues pour le transport dans un bâtiment spécial de refroidissement.

La pulvérisation est alors effectuée au moyen de trois appareils pouvant débiter journellement 220 tonnes. Il y a

1.538 fours à cyanamide, dont 1.500 en fonctionnement courant et 38 en réserve, chacun contenant 715 kg. de carbure. La quantité de cyanamide brute est de 600 tonnes par jour.

La fixation de l'azote sur le carbure est amorcée au moyen de résistances parcourues par un courant électrique. L'azote nécessaire est produit au moyen de l'air liquide. Ce bâtiment comporte 18 compresseurs actionnés par des moteurs synchrones.

La cyanamide obtenue passe dans l'atelier de broyage où elle est pulvérisée très finement. Après être passée dans l'atelier d'hydratation où le carbure inattaqué est enlevé, la cyanamide est envoyée dans les autoclaves au nombre de sept (un de rechange). Chaque autoclave se compose de 8 cylindres. Sous l'action de l'eau, il y a formation d'ammoniaque et de carbonate de calcium.

Il faut alors procéder à la filtration. Celle-ci s'opère au moyen de vingt filtres tournants, permettant de séparer 650 tonnes de précipité mélangé de carbonate de calcium et d'impuretés. Pour dégager l'ammoniaque, on chauffe à la vapeur. L'ammoniaque est alors conduite vers le bâtiment d'oxydation et de fabrication de l'acide nitrique et du nitrate d'ammoniaque.

L'ammoniaque suit deux voies différentes. Une première voie la conduit à 696 catalyseurs à éponge de platine répartis en six groupes de 116. La production journalière de chaque catalyseur en gaz nitreux correspond à 400 kg. d'acide azotique pur, le passage de ces gaz dans des chambres de refroidissement, puis d'oxydation, le transforme en acide nitrique.

La deuxième voie amène l'ammoniaque dans le bâtiment dit de neutralisation. Là, elle se trouve en présence de l'acide nitrique dilué. La neutralisation a lieu dans des grands bassins spéciaux, munis de dispositifs de refroidissement dans lesquels on peut produire environ 100 tonnes de nitrate d'ammoniaque par jour.

CONCLUSIONS

Les évaluations faites par le Docteur allemand Caro et le laboratoire de recherches créé en Amérique s'accordent à peu près en ce qui concerne l'énergie électrique nécessaire pour les divers procédés. La cyanamide obtenue en fabriquant d'abord du carbure de calcium au four électrique, puis en soumettant ce carbure de calcium à l'action d'un courant d'azote, exige à peu près 18 kw. h. en moyenne par kg. d'azote fixé.

Le procédé de l'arc exige de 65 à 90 kw.-k. De vastes usines existent, il est vrai. en Norvège parce que le prix du courant est peu élevé, mais ce procédé ne peut se généraliser dans les conditions actuelles. Plus tard, lorsque les sources d'énergie hydroélectrique seront utilisées, il est possible qu'on étudie mieux ce système dans lequel 3 % seulement de l'énergie est transformée en énergie chimique. Le reste est perdu par radiation, dans l'eau de réfrigération et dans les gaz chauds. On peut, il est vrai, récupérer une partie de l'énergie en utilisant la chaleur des gazs chauds, ce qui diminue un peu les perte .

Dans le procédé par compression qui, suivant les variantes, utilise des pressions de 200 à 1.000 atmosphèses, l'hydrogène a une importance exceptionnelle. La facilité avec laquelle on pourra se le procurer décidera de l'emploi de cette méthode car le procédé est économique. L'électricité n'est employée que pour chauffer les gaz vers 500° et actionner les compresseurs. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, l'énergie nécessite sera de l'ordre de 3 kw.-h. par kg. d'azote fixé. L'hydrogène pourra être obtenu en l'extrayant des gaz de four à coke comme le préconise G. Claude.

Si l'on a pas d'hydrogène à sa disposition, on pourra employer l'électrolyse de l'eau et dépenser une énergie qui sera de l'ordre de 15 kw.-h. par kg. d'azote fixé. On pourra d'ailleurs électrolyser des solutions salines concentrées.

Bien que pour l'instant, le formidable développement de la fabrication de l'azote synthétique en Allemagne place cette nation au premier rang dans le monde entier, il est permis d'espérer que la France conquerra bientôt sa place dans ce domaine. Les efforts d'organisation de la production de l'azote peuvent nous le faire espérer.

Francis Annay

Renseignements et Informations

France et Colonies

La production des houillères françaises en septembre.

Les houillères françaises ont produit, pendant le mois de septembre, 4.050.667 tonnes pour 26 jours de travail, au lieu de 3.864.612 tonnes en août pour 23 jours de travail.

La production journalière reste sensiblement au niveau des mois précédents, encore en régression sur les résultats du début de l'année :

Dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, la production journalière a atteint pendant le mois de septembre 93.894 tonnes, en excédent de 2.597 sur le niveau de 1913.

Dans le Centre et le Midi, la production de 44.983 tonnes est en léger accroissement de 133 tonnes par jour sur le chiffre de 1913.

Ainsi l'ensemble des Mines situées dans les anciennes frontières a fourni, avec 138.877 tonnes, une extraction journalière en progrès de 2.730 tonnes sur la situation moyenne d'avant-guerre.

Les houillères de Lorraine ont en outre apporté un contingent supplémentaire de 16.918 tonnes par journée de travail.

La production de coke métallurgique dans les cokeries des houillères françaises s'est élevée pendant le mois de septembre à 262.564 tonnes, dépassant le chiffre moyen de 245.000 tonnes réalisé en 1913.

La production de fonte et d'acier en septembre

Au mois de septembre dernier, il a été élaboré, d'après la statistique provisoire du Comité des Forges, 716.613 tonnes de *fonte*, soit 4.066 tonnes de plus qu'au cours du mois précédent.

La répartition de la production est la suivante :

Fonte d'affinage	26.550	tonnes
— de moulage	127.351	—
— Bessemer	4.311	—
— Thomas	532.588	—
— Spéciales	25.633	—

Au 1er octobre 1925, on comptait 143 hauts-fourneaux à feu, 32 prêts à fonctionner, et 45 en construction ou en réparation, contre respectivement 141, 53 et 44 au 1er septembre.

La production d'*acier brut* s'est élevée en septembre 1925, à 631.726 tonnes, (dont 620.131 de lingots et 11.595 de moulages) contre 616.730 en août :

Elle se répartit ainsi :

Convertisseur acide	6.490	tonnes
— basique	445.505	—
Four Martin	172.505	—
Four à creusets	1.042	—
Four électrique	6.184	—

La production minière et métallurgique en septembre.

En septembre 1925, il a été produit les quantités suivantes de minerai de fer, de substances minérales diverses, de fonte, d'acier et de charbon (en tonnes métriques).

	Sept. 1925	Août 1925
Minerai de fer	3.090.273	2.968.338
Minerai de fer (stocks à la fin du mois)	2.066.296	1.898.953
Sels de potasse	100.171	89.137
Huiles minérales	5.726	5.894
Bauxite	33.300	34.501
Pyrite de fer	18.765	17.546
Sels (gemme, raffiné et pour soudures)	114.698	105.331
Fonte	716.613	712.547
Acier	631.726	616.730

En septembre, la production de potasse pure (K^2O) s'est élevée à 26.053 tonnes contre 24.128 en août.

Le trafic du canal de Suez pendant les trois premiers trimestres 1925.

Mouvement maritime. — Le tonnage de jauge nette des trois premiers trimestres de 1925, en s'élevant au chiffre record de 20.332.000 tonnes, marque sur le résultat correspondant de 1924, un progrès de 2.143.000 tonnes.

Revue des Livres



La Téléphonie automatique, par J. Milhaud, ancien élève de l'Ecole Polytechnique. Un volume 21 × 14 de 336 pages avec 199 figures. — Prix, relié : 41 francs. — Dunod, éditeur.

Un grand nombre d'études de détail ont paru sur la téléphonie automatique. Mais il manquait en France un ouvrage d'ensemble qui s'adressât à la fois aux élèves qui ont à apprendre les principes fondamentaux, aux fonctionnaires de l'exploitation qui ont besoin de se rendre compte du fonctionnement des outils utilisés par eux, aux agents mécaniciens qui ont la charge de l'entretien, aux inventeurs de tout grade qui auront la noble émulation de perfectionner ces étonnantes créations de la civilisation moderne.

Cet exposé d'ensemble, M. J. Milhaud l'offre aujourd'hui au public. Il sait donner une forme précise et rigoureuse à l'enchaînement des problèmes techniques dont il faut donner la solution ; ingénieur dans une de nos grandes sociétés industrielles, il ne perd pas de vue les réalités et les conséquences économiques, les possibilités de la construction, les facilités opératoires. Il a d'ailleurs écrit des articles fort appréciés sur la téléphonie dans la *Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.* Il a consacré plusieurs années à la gestation de ce livre. Il a compulsé à peu près tout ce qui s'est publié sur le sujet, comme en fait foi l'importante bibliographie qui termine le volume ; il a interrogé les fabricants, il a profité de nombreuses indications encore inédites ; il s'est rendu en Angleterre pour voir de près les systèmes anglais. Son travail a donc été favorisé de renseignements parfaitement à jour.

La clarté et la méthode rendent ce livre facile à lire, et nous sommes persuadés que le public lui fera un accueil empressé ; ceux-là même qui sont, par leurs fonctions, appelés à s'occuper d'un système particulier, se rendront compte de tout l'avantage qu'il y a à ne pas s'isoler dans l'étude de mécanismes et de procédés trop spéciaux, c'est de la comparaison que pourra ressortir pour lui le bon côté comme le côté faible de l'installation qui le concerne.

Enfin, l'on n'ignore pas les dépenses considérables que le gouvernement a décidé, actuellement, de consacrer au renouvellement de l'outillage téléphonique national ; on ne peut donc qu'être frappé de l'opportunité de la présente publication ; elle sera un merveilleux instrument de travail aux mains de tous ceux qui auront à collaborer à cette grande œuvre.

Memento des fondateurs de sociétés, par Léon Batardon, 3 vol. Dunod, édit.

Cet ouvrage est divisé en 3 volumes où sont étudiés tour à tour : 1° Les sociétés en noms collectifs et les associations en participation ;
2° Les sociétés en commandites simples et en commandites par actions;
3° Les sociétés anonymes.

Ces ouvrages permettront aux fondateurs des sociétés de suivre facilement par ordre chronologique la marche des formalités à remplir.

Machines-outils pour le travail des métaux, cours supérieur par C. Roure, 1 vol. 350 pages, 130 fig. Doin, édit.

Ce volume traite des machines outils spécialisées dans un travail déterminé. Les nécessités de la concurrence ayant poussé les industriels à la spécialisation cenx-ci ont été amenés à spécialiser leurs machines. Du désir d'aller vite, de produire précis et bon marché, sont nées des multitudes de machines conçues pour des travaux tout à fait spéciaux ; taillage des engrenages, rectification, décolletage, etc. L'auteur s'est attaché à marquer comment la machine d'usage général a évolué de proche en proche vers la spécialisation d'abord puis vers l'automaticité. Il étudie des mécanismes très ingénieux et souvent très complexes qui ont permis des résultats d'usinage si intéressants. Il compare les différentes méthodes et éclaire le lecteur sur les différents problèmes de fabrication mécanique.

L'auteur donne aussi d'utiles renseignements sur les puissances absorbées à vide, en travail et sur les mesures de protection contre les accidents. L'auteur a su rejeter tous les détails inutiles et ne donner que les renseignements nécessaires à la formation des mécaniciens avertis.

L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique. Etude chimico-biologique, par le Dr Maurice Nicloux, professeur à la Faculté de médecine de Strasbourg : 1 vol. de 254 p., Masson et Cie.

Le gaz oxyde de carbone joue un rôle de plus en plus important dans un nombre toujours plus grand d'industries et de milieux divers, aussi l'intoxication oxycarbonique est-elle devenue une question de premier ordre qui, depuis un siècle, a retenu l'attention des chimistes, des physiologistes, des toxicologues, des hygiénistes, des médecins, des architectes, etc., c'est-à-dire de la plupart des techniciens. Une documentation théorique et expérimentale considérable a été accumulée sur ce problème et la recherche des études faites et des travaux exécutés est rendu complexe du fait de la dispersion de leur publication dans de nombreux ouvrages et revues.

Le Dr Maurice Nicloux, qui depuis plusieurs années s'est attaché tout particulièrement à l'étude de l'oxyde de carbone, a condensé sous une forme claire et précise tout le problème chimico-biologique posé par ce gaz dont la propriété biologique capitale est de donner, avec l'hémoglobine, une combinaison définie.

Des erreurs nombreuses et considérables ont été émises sur cette caractéristique dominante de ce gaz, et le grand mérite du Dr Nicloux est d'avoir établi d'une manière irréfutable que c'est dans le cadre d'une des lois les plus importantes et les mieux établies de la chimie physique, la loi d'action de masse, que se déroulent les processus physiologiques et physio-pathologiques de l'intoxication oxycarbonique. L'expérience montre en effet que les deux gaz : oxyde de carbone et oxygène dont les poids moléculaires ont pour valeur 28 et 32 se disputent la possession de l'hémoglobine dont le poids moléculaire oscille entre 16.000 et 18.000, de telle façon que le partage a lieu en parfaite concordance avec la loi d'action de masse et ceci, *in vitro* comme *in vivo*.

Il faut beaucoup insister sur ce fait remarquable qui présente un considérable intérêt non seulement dans le domaine de la chimie biologique mais aussi dans celui de la chimie physique.

La question de l'oxyde de carbone, du point de vue biologique est aussi éclaircie entièrement et l'auteur peut déclarer avec certitude que la toxicité de ce gaz qui a causé et qui cause toujours de si nombreux accidents est la conséquence de sa propriété d'agent anoxyhémique et qu'en réalité l'oxyde de carbone n'a pas de toxicité propre. Les troubles pathologiques parfois profonds constatés assez fréquemment à la suite d'intoxication oxycarbonique s'expliquent exclusivement par l'anoxyhémie, car ce n'est pas impunément que le torrent circulatoire charrie les globules oxycarbonés et que la fonction antitoxique de l'oxygène, du fait de la combustion des déchets organiques qu'elle assure, se trouve être considérablement limitée.

Ainsi donc l'anémie et l'asphyxie sont les deux conséquences inévitables et inéluctables de l'intoxication oxycarbonique.

Ce fait solidement établi par le Dr Nicloux est extrêmement important tant au point de vue de l'intoxication aiguë que de celui de l'intoxication lente, même surtout pour cette dernière dont les conséquences mal connues dépendent en grande partie du facteur temps qui joue alors un rôle de premier ordre.

Le livre du Dr Nicloux n'a pas le caractère théorique qu'est susceptible de lui donner l'établissement de l'application de la loi de Guldberg et Waage, il est au contraire un ouvrage d'une haute portée pratique, en outre des travaux expérimentaux qu'il décrit et sur lesquels il s'appuie, il apporte au lecteur des méthodes de mesure, de dosage et de traitement dont la valeur indiscutable sera appréciée par tous ceux que leur profession ou les conditions de leur existence amènent à étudier ce gaz ou ses manifestations.

Cet ouvrage qui situe définitivement la question de l'intoxication oxycarbonique aidera très efficacement à la lutte contre les dangers d'un gaz que l'on rencontre non seulement dans un nombre toujours plus grand d'établissements industriels, mais aussi chez soi et dans la rue (1).

A. Billaz.

Les Fastes de l'Industrie.

Dans le but de présenter chaque année, en un tableau d'ensemble les événements de l'année écoulée et les principales questions de l'actualité industrielle, une nouvelle revue vient d'être fondée sous le nom : *Les Fastes de l'Industrie.*

Elle a pour directeur-rédacteur en chef, M. J. H. Ricard, ingénieur agronome, ancien ministre. Le tome I de l'année 1925 vient de paraître. Il comprend des articles sur l'état de l'industrie française, les principales inventions réalisées, les questions économiques qui sont susceptibles d'intéresser tous les industriels. On y trouve également une documentation sur l'industrie de l'aluminium et un coup d'œil d'ensemble sur la céramique et sur l'industrie des matières colorantes ainsi que sur la grande industrie chimique, etc.

La rédaction a été confiée à des personnalités particulièrement compétentes dans chaque question envisagée. La documentation est précise et abondante avec de nombreuses illustrations, dessins et graphiques qui lui donnent un caractère à la fois utile et agréable.

Le tome I des *Fastes de l'Industrie* est en vente à l'Edition Universelle illustrée, au prix de 7 fr. 50 le numéro.

(1) Relativement à cette question de l'oxyde de carbone dans la rue, lire dans un prochain numéro de la *V. T. I.* : Les gaz d'échappement d'automobile des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène urbaine.

Renseignements et Informations (Suite)

La navigation postale n'a jamais présenté tonnage aussi important ; l'accroissement, qui n'est pas inférieur à 870.000 t., est, en majeure partie, dû au développement des services britanniques, néerlandais et français.

Parmi les bateaux passés sur lest, les navires-citernes figurent pour 1.246.000 tonnes, en accroissement de 276.000 t., de sorte que le transit total sur lest leur est redevable de plus de la moitié de son augmentation.

Parmi les pavillons les plus largement représentés, plusieurs réalisent, pour les 9 mois, leur tonnage net « record » ; le britannique (12.141.000 t.), le néerlandais (2.075.000 t.), le français (1.217.000 tonnes), l'italien (1.106.000 t.) ; le pavillon allemand, s'il reste encore éloigné de ses chiffres d'avant-guerre ne s'en classe pas moins troisième avec 1.322.000 t.

Relativement aux 9 mois de 1924, les progressions les plus fortes sont celles des pavillons britanniques (+ 1.281.000 t.), néerlandais (+ 265.000 t.), et japonais (+ 213.000 t.).

Mouvement des marchandises. — Le mouvement des marchandises atteint pour les 9 mois le plus fort chiffre qui ait jamais été réalisé ; 20.243.000 t. Cette constatation ne laisse pas que d'être satisfaisante. Mais les trois trimestres sont trop inégaux par le trafic pour qu'il ne soit pas utile d'en établir l'importance respective, et ainsi de faire ressortir la forte contribution des 2 premiers en opposition avec le moindre apport du troisième.

Quoi qu'il en soit, le trafic pour les 9 mois marque sur la période correspondante de 1924 un accroissement notable de 1.615.000 t. qui porte exclusivement sur le trafic de retour.

Le fléchissement constaté à la sortie est imputable à la diminution sensible des métaux et machines, moins demandés par le Japon. Mais la plupart des autres produits s'inscrivent en augmentation.

L'accroissement le plus net (+ 50.000 t.) est à l'actif des engrais chimiques, dont le commerce, particulièrement avec les Indes néerlandaises et le Japon, s'est amplifié de façon appréciable et avec quelque continuité, à en juger par les chiffres du tableau ci-dessus. Dans le trafic du sel, qui apparaît également accru (+ 38.000 t.), les envois allemands ont fait plus que doubler en passant de 20.000 à 44.000.

Les envois de blé, qui ont largement contribué à l'augmentation globale, sont loin d'apparaître régulièrement distribués au cours des trois trimestres exceptionnellement abondants dans le 1er semestre, ils fléchissent ensuite au point d'accuser sur ceux du 3e trimestre 1924 une infériorité notable (— 243.000 t.), presque entièrement due à l'importance moindre des exportations indiennes (— 236.000 t.). Mais, cette remarque faite quant à l'époque de son afflux, il n'en reste pas moins que le froment donne pour les 9 mois un chiffre qui excède tous les résultats annuels d'après guerre. La même constatation peut être faite pour le riz, qui totalise 1.323.000 t. ; mais, contrairement à ce qu'il en est pour le blé, les expéditions de riz continuent dans le 3e trimestre de s'affirmer supérieures à ce qu'elles étaient en 1924. A l'égard des provenances, le fait marquant est le dédoublement des envois de l'Indochine française, passés de 115.000 à 239.000 tonnes.

Les fèves de soya et les arachides ont la plus grande part dans la progression des oléagineux, laquelle se chiffre par 473.000 t. Pour les arachides surtout, la situation se révèle exceptionnellement satisfaisante, puisque le total des 9 mois (586.000 t.) dépasse largement les chiffres annuels les plus élevés.

Quant à l'augmentation que présente le trafic des huiles minérales, elle doit être attribuée en majeure partie à un plus large apport des huiles de Perse. Parmi les minerais, la raréfaction du manganèse se trouve en partie compensée par l'abondance du zinc que l'on doit à l'appoint appréciable des cargaisons australiennes (+ 33.000 t.).

L'Australie prend également une part plus active dans les envois de sucre par le Canal, et il en est de même des Philippines, sans que l'accroissement des expéditions de ces deux pays puisse masquer la diminution du sucre néerlandais.

Enfin, parmi les produits non retenus dans le tableau ci-dessus, méritent d'être mentionnés en raison de leur importance accrue : le caoutchouc (355.000 t. contre 300.000), la fonte indienne (160.000 t. contre 39.000), la viande frigorifiée (94.000 t. contre 43.000).

La production séricicole en France en 1925.

Le nombre des sériciculteurs a été,

Revue des Revues



ORGANISATION INDUSTRIELLE

Comment les travailleurs choisissent leur travail, par Douglas FRYER.

Il est intéressant, dans l'industrie, de savoir les mobiles principaux qui inspirent les travailleurs dans le choix de leur travail. Une enquête fut faite dans ce but, au bureau de placement de New-York, pendant la période 1920-1923, auprès de 513 hommes et jeunes gens appartenant à plus de cent professions différentes, d'âge variant de 16 à 58 ans ; l'âge moyen était de 23,8 ans, la moitié de ces travailleurs étant âgés de 21,1 à 27,3 ans on leur demanda d'indiquer, parmi les motifs énumérés ci-après, celui ou ceux qu'ils considéraient comme plus importants et capables de les déterminer dans le choix de leur travail : A) intérêt propre du travail : aimer le travail et avoir plaisir à le faire pour lui-même ; B) ambition : désir d'acquérir influence ou autorité, possibilité d'arriver ; C) avantages inhérents à tel genre de travail qui peut introduire dans un groupe ou un milieu que le travailleur préfère ; D) sentiment du devoir envers Dieu, l'humanité, la société, la patrie ; E) préparation et aptitudes spéciales à tel ou tel travail ; F) raison d'argent : bons salaires ou gros bénéfices ; G) traditions familiales : suivre l'exemple du père ou les désirs de la famille ; H) nécessité : rien d'autre à faire.

Les 513 personnes consultées ont indiqué en moyenne chacune deux motifs caractéristiques, qui se classent comme suit : ambition (B) 30 % ; intérêt (A) 27 % ; sentiment du devoir (D) 11 % ; préparation (E) 10 % ; raisons d'argent (F) 7 % ; nécessité (H) 5 % ; traditions familiales (G) 1 %.

Ces résultats montrent l'importance prépondérante de l'ambition et de l'intérêt que présente le travail, alors qu'au contraire la question d'argent n'est considérée que comme secondaire et passe au quatrième rang. Ceci est d'autant plus caractéristique que les gens soumis à l'enquête étaient sans travail.

Pour compléter le sens de cette enquête, les trois questions suivantes furent posées : Que préférez-vous :

J) un travail payant peu, mais que vous feriez avec joie toute votre vie ;

K) un travail que vous n'aimeriez pas, mais qui paierait beaucoup ;

L) un travail qui vous permettrait de gagner bien votre vie et qui vous plairait.

Les réponses se classèrent comme suit : L) 83 % ; J) 13 % ; K) 4 %. La répartition entre célibataires et hommes mariés fut, pour les célibataires : L) 81 % ; J) 80 % ; K) 82 %, et par suite pour les hommes mariés : 19,20 et 18 %.

Cette seconde partie de l'enquête donna lieu à certaines remarques de la part des intéressés, parmi lesquelles les suivantes sont caractéristiques de l'état d'esprit des travailleurs des différentes catégories :

Pour L : Je gagne ma vie et mon travail me plaît. Que demander de mieux?

Pour bien travailler, il faut travailler avec plaisir.

Pour J : Le bonheur passe avant l'argent.

Je crois que je puis m'arranger pour que le travail que j'aime me rapporte et arrive à bien payer.

Pour K : Je choisis ainsi à cause de ma femme.

Je choisis ainsi à cause de mes charges de famille.

On ne travaille pas pour son plaisir, mais pour gagner de l'argent.

Les croyances religieuses semblent n'avoir que peu d'influence. Les catholiques donnent un pourcentage un peu plus élevé pour l'ambition le sens du devoir et les traditions familiales ; les protestants, pour l'intérêt du travail et ses avantages extérieurs ; les juifs pour les traditions de famille et la nécessité.

Tels sont les résultats de cette enquête qui mettent en relief les principaux facteurs psychologiques influençant les travailleurs sur le choix de leur travail.

Management and Administration, juin 1925.

Comment gagner la confiance des travailleurs, par P.-F. WALKER.

L'auteur, pendant un voyage d'études, a visité de nombreuses usines dont celles de la Western Electric C°, de la General Electric C°, de la Sullivan Machinery C°, etc., dans le but d'étudier les méthodes employées par les chefs d'Industrie pour manœuvrer les hommes. Il a constaté que, depuis une quinzaine d'années, un nouvel esprit anime les chefs d'Industrie qui apportent un très vif intérêt aux questions touchant le personnel, bien qu'avec des méthodes différentes.

Toutes ont pour but commun d'assurer une réelle collaboration entre la direction et les salariés, afin d'augmenter la production et réduire le gaspillage.

Les sociétés n'ont pas toutes réalisé des méthodes pour enregistrer et classer les candidatures aux différents emplois. Beaucoup gardent des listes des ouvriers ayant quitté leurs usines à des périodes de chômage, afin de reprendre les meilleurs d'entre eux lorsque les circonstances le permettent. Il a été fait beaucoup également pour l'apprentissage.

Les systèmes de salaire en usage dans les différentes usines parcourent la gamme complète des modes de rétribution du travail : salaire à la journée, avec ou sans prime, salaire aux pièces, avec ou sans prime.

Dans plusieurs établissements des avantages sont accordés, depuis la retraite, jusqu'au moyen d'acquérir des actions de la Société. 90 % des salariés d'une firme, 60 % d'une autre firme, sont actionnaires respectivement de leurs Sociétés. Une autre maison a un système de répartition des bénéfices entre les directeurs, contremaîtres et autres membres de la hiérarchie.

Dans quatre des établissements visités, les Conseils d'usine fonctionnent d'une manière très satisfaisante, bien qu'avec des variantes portant surtout sur le mode de sélection des membres du Conseil. Toutes ont pour but d'amener les salariés en contact actif avec le personnel dirigeant. Dans une des firmes, les membres du Conseil d'Usine ont à s'occuper des méthodes de fabrication, de la protection contre les accidents, de l'hygiène du travail, des réclamations sur les primes. Dans une autre, il n'y a qu'un seul délégué qui traite des réclamations faites par les travailleurs.

Dans une autre firme, à la place des conseils d'usine, le Directeur général tient une assemblée générale tous les ans, et expose au personnel les faits économiques principaux concernant l'industrie en question. Dans la moitié des usines fonctionne le système des suggestions, et la Direction tient le plus grand compte des idées émises par les ouvriers. A deux exceptions près toutes les firmes s'efforcent de mettre au courant leur personnel des faits économiques essentiels de l'entreprise, soit par réunion annuelle, soit au moyen des Conseils d'usine.

Dans trois des établissements visités, des campagnes ont été faites pour amener une réduction de certaines charges et une diminution du gaspillage. Ces campagnes furent menées comme des campagnes de publicité, avec le plus grand soin et la plus grande méthode.

Le résultat de ces efforts fut que dans une des usines visitées se produisit le fait suivant : Il fallait augmenter la production, en un point donné de la fabrication. La Direction essaya sans succès plusieurs moyens et enfin s'adressa aux ouvriers qui travaillent aux pièces. Ceux-ci demandèrent que leur salaire unitaire fût diminué et fournirent un supplément d'efforts qui augmenta la production sans diminuer leur salaire journalier.

La conclusion de ce voyage d'études, dit l'auteur, est que les travailleurs deviennent de plus en plus aptes à comprendre et à interpréter les faits principaux de l'industrie, comme ceux de l'Etat. C'est ce que doivent reconnaître de plus en plus les chefs d'Industrie, à qui il incombe de modifier en conséquence leurs procédés de Direction.

Management and Administration, juin 1925.

Le système de transports rapides de l'usine Westinghouse, par Stewart H. LOWRY.

Dans une usine importante comme celle de la Westinghouse Electric and Manufacturing Company à Pittsburg, qui occupe normalement 20.000 personnes, il est nécessaire chaque jour à tel ou tel département différentes pièces, colis ou documents, dont l'importance ne justifie pas l'envoi d'un messager spécial. Le système de transport rapide a pour but de centraliser les demandes correspondant à ces besoins, et d'y satisfaire le plus rapidement possible — en fait dans un délai de 5 minutes à 4 heures au maximum. Un certain nombre de stations, judicieusement choisies sont réparties à peu près également entre trois lignes. Chacune de ces lignes est desservie par un automoteur électrique qui doit faire quatre voyages par jour. Ces trois lignes se rencontrent en une gare centrale où s'effectue le tri des colis et leur expédition vers la station destinataire. Ce système, bien entendu, ne convient pas également à toutes les usines et dans tous les cas. Il est parfaitement adapté aux usines de la Westinghouse qui ont une superficie utile de 45 hectares, la plupart en rez-de-chaussée— ce qui représente un rectangle de 1 mille de long sur 1/7 de mille de large. Par contre, il ne conviendrait pas dans une usine plus ramassée, où les bâtiments ont de multiples étages ; dans ce cas les monte-charges seraient tout indiqués. Tel qu'il fonctionne à la Westinghouse, le système de transports rapides présente de gros avantages. 1) Il réduit le nombre des messagers et le temps employé à porter des colis. Dans un département, entre autres, un messager était employé toute la journée à livrer environ 20 ou 30 colis

Renseignements et Informations (Suite).

cette année, de 75.792 contre 75.168 en 1924, 60.755 en 1923, 48.052 en 1922, 48.924 en 1921 et 90.517 en 1913.

Le total général des graines mises en incubation s'est élevé à 79.561 lots de 25 grammes, au lieu de 84.105 l'an dernier et 126.678 en 1913.

Ce total se décompose ainsi pour 1924 ; races françaises et croisements, 77.023 lots ; races étrangères et croisements, 1.977 lots.

Sur l'ensemble des graines, 77.562 lots étaient revêtus de la banderole de garantie, 137 étaient produits par l'éducateur et 1.857 réservés au grainage.

La production totale des cocons frais a atteint 3.368.201 kilos 55, contre 4.224.255 kilos en 1924 et 4.423.046 kilos en 1913, soit un rendement moyen de 42 kilos 33 de cocons frais par lot de 25 grammes de graines au lieu de, respectivement, 50 kilos 22 l'an dernier et 34 kilos 91 en 1913.

Le kilo de cocons frais s'est vendu 18 fr. 93 pour le filage et 18 fr. 05 pour le grainage contre, respectivement, 17 fr. 96 et 19 fr. 02 l'année dernière et 3 fr. 53 et 4 fr. 01 en 1913.

Quant à la valeur totale de la production cotonnière, elle se traduit par 63.684.320 fr. dont 61.724.468 fr. pour le filage et 1.959.852 fr. pour le grainage au lieu de 75.989.300 fr. dont 74.033.302 fr. pour le filage et 1.956.007 fr. pour le grainage en 1924, et 15.655.016, dont 15.392.018 fr. pour le filage et 262.998 fr. pour le grainage en 1913.

Parmi les vingt départements séricicoles, le Gard s'inscrit en tête, avec 23.726 producteurs ayant fourni 987.499 kilos de cocons frais.

Viennent ensuite : l'Ardèche avec 14.932 producteurs et 863.273 kilos de cocons frais ; la Drôme avec 14.771 producteurs et 623.256 kilos 90 de cocons frais ; le Vaucluse avec 8.202 producteurs et 280.788 kilos 65 de cocons frais.

Le rendement moyen le plus élevé est fourni par le département des Pyrénées-Orientales avec 77 kg. 88. Viennent ensuite les Hautes-Alpes (64 kg. 73), le Var (59 kg. 53), la Corse (53 kg. 15) et les Basses-Alpes (52 kg. 04). Le rendement le plus faible est celui du département du Rhône (29 kg. 75).

Le mouvement des ports maritimes français en septembre.

Nouvelle diminution du nombre des navires entrés dans nos ports qui n'empêche pas une légère augmentation du tonnage débarqué.

En septembre 3.768 navires ont débarqué 2.357.800 tonnes de marchandises dont 1.020.800 tonnes de charbon ; en août 4.046 navires avaient débarqué 2.247.300 tonnes dont 1.013.600 tonnes de charbon.

Le tonnage des marchandises embarquées a continué, lui aussi à diminuer, 763.100 tonnes en septembre au lieu de 804.700 tonnes en août.

INDO-CHINE

La Production minière de l'Indochine en 1924.

Mines de combustibles. — La production de combustibles de 1924, qui provient en majeure partie du Tonkin, surpasse de 179.000 tonnes celle de 1923, alors que les deux années précédentes l'accroissement n'était que d'une soixantaine de mille tonnes. On voit donc qu'après l'effort important fait en 1920 par les exploitants de mines, effort qui coïncide avec un accroissement de 31 % de la production totale, l'extraction tonkinoise ne s'est développée que lentement jusqu'en 1924 ; mais cette dernière année a coïncidé avec une augmentation de 16 % de la production marquant un nouvel effort considérable, c'est ainsi que les productions des sociétés ci-après : Domaine de Kébao, Anthracites du Tonkin, Charbonnages du Dong-trieu, ont augmenté respectivement en 1924 de 30, 58 et 93 %. En revanche, la production des mines de Hongay (859.000 tonnes), qui représente en gros les 8/10e de la production totale, ne s'accroît que lentement (7 % en 1924), parce que les installations extérieures actuelles de la Sté Française des Charbonnages du Tonkin sont utilisées au maximum ; mais l'exécution en cours du programme de travaux neufs de la Société permettra de traiter et d'évacuer un tonnage plus considérable dans un avenir prochain.

En ce qui concerne les exportations, elles se sont élevées à 690.246 tonnes de houille crue (contre 675.062 en 1923), dont 215.646 pour Honkong, 203.852 pour le Japon, 190.559 pour la Chine, etc. et à 23.939 t. d'agglomérés (contre 12.387 t. en 1923) en majeure partie à destination de Hong-Kong et de la

dans l'ensemble des ateliers. On a pu le supprimer. Le système de transports rapides fait le même travail — qui ne représente que 7 % des transports qu'il effectue journellement — pour un prix moyen de 0,044 dollar par colis, au lieu de 0,15 dollar dans l'ancien système. 2) Il assure un service régulier et sur lequel on peut compter. Bien que cela ne puisse se chiffrer, c'est un réel avantage : chaque chef d'atelier ou chef de service sait avec une exactitude suffisante à quel moment seront livrées telles ou telles pièces qu'il envoie, ou au contraire, à quelle heure il recevra tel document qu'il a demandé. De plus, la surveillance est très réduite, les instructions orales supprimées, ainsi que les erreurs et pertes de temps qui en résultent. 3) Il permet de desservir des départements peu importants. Certains départements ne sont pas pourvus de moyens de transports pour communiquer avec les autres départements, parce que l'utilisation de ces moyens de transports serait trop intermittente, trop peu fréquente, et par suite onéreuse. Le système de transports rapides met à la disposition de tous les départements de l'Usine, un moyen d'échanger pièces ou documents avec tous les autres.

Le point de départ de l'organisation de ce service spécial fut la constatation que la plupart des moyens de transports utilisés pour faire communiquer plusieurs départements travaillaient dans de mauvaises conditions et que par exemple, un transporteur ayant une charge utile de 4.000 livres était souvent employé à livrer une boîte ou tel autre objet pesant à peine 100 livres. Le matériel employé est très simple A chaque station est installée une table, dont le dessus est divisé en deux parties : côté des colis à prendre, côté des colis qui doivent être livrés. Un tiroir renferme les étiquettes que l'on joint à chaque colis pour indiquer sa destination. L'auto-moteur électrique est muni d'une charpente spéciale faite en bois léger, et qui supporte les boîtes d'un modèle uniforme, qui renferment les objets à transporter. Une boîte spéciale avec porte et serrure est destinée aux outils ou aux matériaux particulièrement chers ou précieux. Le conducteur de l'automoteur doit être intelligent, avoir quelque jugement et savoir écrire. Il doit connaître parfaitement le plan de l'usine et l'emplacement des différents départements. Il doit également être capable de reconnaître si l'on a bien rempli les formalités nécessaires. Enfin, il doit être consciencieux puisqu'il travaille la plupart du temps sans être surveillé.

Management and Administration, juillet 1925.

APPAREILLAGE INDUSTRIEL GÉNÉRAL

La Téléphonie en haute fréquence sur les lignes de transmission d'énergie électrique, par R. Ménétrier.

L'auteur décrit l'installation réalisée dans les établissements de la marine entre la sous-station de Sidi-Abdallah et la baie Ponty (arsenal de Bizerte). La distance est de 25 km. L'installation comprend deux postes à la fois émetteurs et récepteurs, pour la transmission des ordres de service par ondes guidées le long d'une ligne à 3 fils à 10.000 V. Le couplage avec la ligne devait être effectué par antenne, et non par condensateurs, dont certaines raisons avaient fait écarter l'emploi. De plus, une communication devait pouvoir être éventuellement réalisée entre Sidi-Abdallah et la Goulette, reliés par une ligne à 60.000 V. de 75 km. en utilisant un poste volant.

Le problème était compliqué par la présence, dans le voisinage, de deux postes de T. S. F. à arc et à étincelles très gênants.

Chacun des postes comprend une antenne unifilaire de 600 m. portée par les pylônes de la ligne, à 1 m. 50 au-dessous de celle-ci.

Les longueurs d'ondes sont de 11.000 m. pour Sidi Abdallah et 12.000 m. pour la baie Ponty, ces longueurs sont réglées une fois pour toutes par un condensateur de capacité fixe.

Le poste d'émission comprend une lampe unique dont la plaque est alimentée par 750 v. (tension qui peut être poussée à 1.000 v.). Les transformateurs sont branchés sur un groupe convertisseur à 600 p/s. de la Sté Radio électrique, dont la puissance est de 500 w.

La puissance dans l'antenne avait été limitée à 50 w. La modulation est effectuée par l'action directe du microphone sous amplification. Toutefois cet appareil est à la limite de sa puissance et chauffe légèrement.

La réception a été assez difficile à mettre au point, dans l'un des deux sens surtout. On a été amené à mettre à la terre l'extrémité de l'antenne opposée au poste, et, du côté de celui-ci, d'accorder l'antenne sur l'onde à recevoir au moyen d'un bouchon composé d'une inductance extrêmement faible et d'une très forte capacité. Ce dispositif, réalisé à Sidi-Abdallah, a été inutile à Ponty. Le poste récepteur comprend 7 lampes :

La 1re reçoit sur sa grille l'oscillation du circuit antenne-terre et la transmet à un circuit oscillant relié à la grille de la seconde.

La 3e est amplificatrice, la 4e détectrice. Le casque est monté immédiatement derrière celle-ci, les suivantes servent pour la réception en haut-parleur; cet appareil sert d'avertisseur d'appel dans la salle des machines de la sous-station. La 7e lampe est utilisée, par un montage spécial, pour supprimer le bruit assourdissant que fait entendre, sous elle, en permanence le haut parleur.

On passe de l'émission à la réception par la manœuvre d'un bouton poussoir sur lequel on appuie pendant que l'on parle et que l'on abandonne pour écouter.

L'auteur termine par une note sur des expériences faites sur une des antennes relatives à l'induction électrostatique due au couplage avec la ligne d'énergie. On a obtenu, en coupant le fil près de la prise de terre, l'amorçage d'une étincelle de 4 m/m.

R. G. E. 12 septembre 1925.

Dispositif électro-mécanique de mise en marche progressive d'appareils entraînés sans courroie par moteurs électriques, par Maurice Préel.

On rencontre souvent dans l'industrie le problème de mise en marche de machines présentant une forte inertie. Ce problème qui se résout assez aisément dans le cas de moteurs à courant continu est plus délicat en courant alternatif, surtout si les démarrages doivent être fréquents, et conduisent à l'emploi soit de moteurs plus puissants qu'il n'est utile, ce qui comporte de grands inconvénients, soit des dispositifs de débrayages. Dans tous les cas, ces solutions ne permettent pas d'atteindre une vitesse exacte dans un temps rigoureusement défini. L'auteur décrit un dispositif remplissant ces conditions et qu'il a mis au point pour la commande des écrémeuses et des centrifugeurs.

On a pu ainsi supprimer la commande par courroie tout en conservant la souplesse de la liaison, et assurer la mise en marche sans aucune manœuvre d'embrayage et de telle sorte que le courant absorbé ne dépasse jamais le courant de démarrage à vide.

Les deux arbres du moteur et de l'écrémeuse, disposés bout à bout, sont liés par un dispositif comportant un cylindre roulant entre des roulements à billes, réuni aux deux arbres par des jeux de pignons satellites, et sur lequel agit un système de boucles de frein actionné dans le mouvement même de démarrage. Lorsque le moteur démarre, l'inertie de la machine la laisse immobile; le jeu de l'appareil provoque le serrage progressif des freins sur la base du système différentiel et, partant, l'entraînement progressif.

A la coupure du courant, les mêmes phénomènes se reproduisent mais dans l'ordre contraire, et le débrayage se produit automatiquement.

Outre l'application réalisée aux écrémeuses de laiteries et centrifugeurs (à huiles de transformateurs, etc.) le même dispositif s'appliquerait sans modification importante aux machines d'imprimerie, de fabrication du papier, de filatures et tissages, pour la commande de cisailles, poinçonneuses, ascenseurs, monte-charges, etc.

R. G. E., 12 septembre 1925.

Régulateur de pression pour des compresseurs à air électriques, par F. Eckinger.

Les compresseurs à air à commande électrique, fixes aussi bien que ceux installés à bord des locomotives ou tramways nécessitent pour leur fonctionnement une valve automatique contrôlant le moteur de commande de telle façon que l'air sous pression dans le réservoir doit toujours demeurer entre deux limites de pression.

Cet article donne une description très précise d'une semblable valve. Elle est essentiellement la combinaison d'un piston pneumatique commandé par ressort et d'un interrupteur brusque de courant commandé par un autre piston pneumatique.

Cette valve est construite pour des conditions électriques très variables ; la partie purement pneumatique demeure la même dans tous les cas mais il existe 24 modèles du contacteur situé à la partie supérieure de l'appareil pour courants variants de 1 à 300 ampères et tensions de 50 à 3.300 volts. Les plus importants de ces interrupteurs sont prévus avec soufflage d'arc magnétique.

Revue B. B. C., juin 1925.

Examen de la valeur relative d'une installation de chauffage central considérée au point de vue de son exploitation, par A. Nessi.

Dans l'état actuel des prix, la dépense de l'installation d'un chauffage central est relativement faible en comparaison du capital qui correspond à la dépense annuelle d'exploitation. On s'orientera de plus en plus, quitte à augmenter légèrement les frais de première installation, à établir celle-ci de façon à en obtenir un rendement de plus en plus élevé. Or ce rendement dépend de plusieurs causes :

A) *Causes inhérentes à l'installation proprement dite et aux dispositions des appareils.* — Il faut envisager plusieurs catégories de rendements.

a) Rendement utile de production de chaleur : c'est le rapport entre la quantité de chaleur disponible au générateur et celle produite dans son foyer. On peut déterminer ce rendement dans une station d'essai — mais on s'éloigne alors trop souvent des conditions de la pratique — ou par la méthode des « différences ». Il faut remarquer que la comparaison entre les consommations en combustibles de différents générateurs doit faire intervenir la question des prix de ces combustibles.

b) Rendement utile de répartition de chaleur : rapport entre la quantité de chaleur utilisée au chauffage des locaux et celle reçue par les appareils d'émission. Ce rapport, voisin de 100 % pour les locaux de faible importance, peut être beaucoup moins élevé dans certaines con-

Renseignements et Informations (Suite).

Chine. La France a reçu 20.884 t. de houille et de 7.191 d'agglomérés.

Mines de Zinc. — La Cie Minière et Métallurgique de l'Indochine a poursuivi l'installation de la métallurgie du zinc à la colonie. La fonderie de Quang-Yen a produit, en 1924, 72 t. de métal, le premier four ayant été terminé en octobre. La fabrication étant actuellement au point, 5 fours du même type vont être construits, pour arriver à une capacité de 6.000 tonnes par an avec 6 fours dont 5 normalement en marche.

D'autre part l'amélioration de l'outillage des mines de Chodien est poursuivie activement. Une petite centrale hydro-électrique de 250 HP. fournira l'énergie nécessaire aux installations extérieures de Banthi, où sont en construction un criblage et une laverie pour le traitement de 10 tonnes de minerai à l'heure.

L'extraction aux Mines de Chodien, qui avait été de près de 18.000 t. de minerais marchands en 1923 a été de 24.800 t. en 1924.

La production de la Sté des Mines de Trang-Da a été portée de 10.000 t. en 1923 à 14.000 t. en 1924; celle de la Société Minière de Yen-linh, de 1.000 à 1.200 t. La Société Minière du Tonkin a produit, pendant le 1er semestre 1924, 1.384 t. de blende à 45 %. Les gisements de zinc, comme les charbonnages de la région de Phan-Me ont été récemment amodiés à la Société Indochinoise de Charbonnages et mines métalliques fondée en 1924.

Il y a lieu enfin de signaler que l'exploitation des mines de Chodon (province de Backan) est envisagée dans un avenir prochain par la Société des Mines de Chodon, laquelle Société d'Exploitation en Indochine a apporté les gisements qu'elle possédait dans cette région.

Mines de plomb. — L'attention des prospecteurs et des exploitants se porte depuis quelque temps sur la recherche des minerais de plomb en raison de la hausse du cours du métal depuis 1922.

De 1921 à 1923 inclus, la Sté des mines de Trang-Da était seule productrice et exportatrice. En 1924, la Cie Minière et Métallurgique a produit 11 t. de galène qu'elle a exportées, le complément de la production étant dû à la Société des Mines de Trang-Da. Cette dernière société poursuit depuis 1923 une étude méthodique des gisements de galène argentifère de la région de Nganson.

Enfin des travaux de recherche de galène argentifère sont effectués par divers groupements, notamment dans la région de Langson, près de Lang-Nac, où un gisement a été cédé en option au début de 1925, à la Cie Industrielle du platine.

Mines d'étain et de Wolfram. — La production totale de minerais, qui était de 703 t. en 1922, est passée à 677 t. en 1923 et 852 t. en 1924. Sur ces tonnages, la Société des Etains et Wolfram a produit 250 t. en 1922, 300 t. en 1923, 317 t. en 1924.

La Société des Mines d'étain du Haut-Tonkin, qui possède les principales concessions du versant sud du massif du Pia-Ouac a augmenté respectivement en 1923 et 1924 sa production de 18 et 24 % par rapport à 1922.

On doit enfin signaler la mise au point exécutée en 1923, du traitement industriel des limons stannifères des gisements de la Nam-Patène (province de Thakhek) appartenant à la Société d'Etudes et d'Exploitations Minières en Indochine.

Mines diverses : or. — L'exploration méthodique des filons de quartz aurifère de la région de Pao-Lang a été terminée au début de 1923 et a donné lieu à des conclusions favorables; mais aucune société d'exploitation n'est encore constituée.

A la suite de l'étude des alluvions aurifères de la vallée du Haut Song-Nang, la société des Mines de Ban-Man s'est constituée le 12 décembre 1923 pour exploiter ces alluvions.

Antimoine. — La hausse du cours a provoqué diverses recherches : la Sté des Mines de Trang-Da a étudié en 1923 la mine de Hoa-Lung (province de Tuyen-Quang); un filon minéralisé en stibine situé en Annam (province de Thanh-Hoa) a été l'objet, en 1924, de quelques travaux.

Graphite. — La Société des Graphites de l'Indochine a terminé en 1923 la construction d'un atelier de préparation mécanique à la mine Nam-si, pour le traitement des produits du gisement dit de « La Bannière » dont l'exploitation à découvert a commencé dès le début de 1924.

ditions qu'il faudra éviter (pièces hautes, répartition inégale du chauffage, etc...)

c) Rendement utile de distribution : rapport entre la quantité de chaleur reçue par les surfaces d'émission à celle disponible à la sortie du générateur. C'est l'étude du calorifugeage, et la comparaison entre les divers systèmes (eau chaude, vapeur, etc...) qui permet dans chaque cas particulier l'obtention du rendement le meilleur.

d) Rendement utile de réglage d'émission : rapport entre la quantité de chaleur strictement nécessaire, à celle réellement utilisée. Le plus grand ennemi de ce rendement est la « surchauffe » des locaux. Pour l'éviter il faut avoir recours à des réglages individuels ou généraux, à la main ou automatiques. Suivant le mode de chauffage, la solution économique diffère... et peut, dans certains cas, être impossible.

B) *Causes provenant de la conduite des installations.* — C'est la question du personnel, de son éducation, des moyens automatiques de contrôle qu'on met à sa disposition, qui est étudiée dans ce paragraphe.

C) *Causes dépendant de la nature et de la disposition des locaux.* — Tout le problème du chauffage discontinu est en cause. Dans quelle mesure la production et l'émission de chaleur doivent-elles être par rapport à la période de non-occupation des locaux? Quelle puissance supplémentaire doit-on donner aux générateurs dans le cas ci-dessus? La résolution de ces deux problèmes, quoique complexe, a été tentée. Dans une étude que l'auteur a faite en collaboration avec M. Nisolle, des résultats pratiques ont été trouvés. De plus, il serait bon que les architectes se préoccupent de construire des bâtiments présentant le minimum de déperdition. L'économie d'une fenêtre bon marché, qui ferme mal, est douteuse. L'emploi de matériaux de construction présentant, à égalité de résistance, une transmission moindre est à conseiller. Les doubles vitrages, les murs creux reviennent, tout bien considéré, moins cher. Enfin, on ne saurait trop conseiller l'utilisation des chaleurs perdues, et la centralisation de la distribution de la chaleur.

En conclusion, l'auteur résume toutes les conditions qui doivent être à la base d'un projet sérieux et recommande de comparer, tant pour le bâtiment proprement dit, que pour le système de chauffage qui lui sera adapté, les frais de premier établissement, avec les dépenses supplémentaires occasionnées soit par une construction mal isolée des influences extérieures, soit par une *installation de chauffage mal adaptée.*

Chaleur et Industrie, sept. 1925.

HOUILLE BLANCHE. — APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

Les Forces hydrauliques à Madagascar. Le lac Alaotra et son émissaire le Maningory, par F. Reynier.

Peu d'études hydrologiques ont été faites jusqu'à présent à Madagascar; celle du lac Alaotra est une des rares qui aient été faites.

Situé à 150 km. N.-E. de Tananarive et 100 km. de la côte Est, il correspond à un bassin versant de 7.000 km., et représente le reste d'un ancien lac beaucoup plus étendu dont les eaux atteignaient la cote 940, alors qu'à l'heure actuelle elles ne sont plus qu'à 750 m. environ. Tel qu'il est actuellement, il a environ 40 km. de long, sur 6 à 12 de large, avec une profondeur faible, de 1 m. 50 à 2 m. 50 et est en voie de comblement. Alimenté par la Sahabe, il a pour unique émission le Maningory, qui, après un cours à faible pente de quelques kilomètres prend une allure capricieuse, avec denx seuils principaux, celui de Minasaka avec une dénivellation de 30 m. sur 2 km. et celui d'Ambodiriana qu'il franchit par une chûte de 60 m.

Ce sont ces deux emplacements qui se prêtent à une utilisation relavement facile et fort intéressante.

A la saison des pluies, le Maningory ne peut assurer l'évacuation et le niveau du lac monte jusqu'à un maximum en février, où l'ou a un débit de 368 m³. L'étiage, en octobre-novembre, correspond à un débit de 13 m³; le débit moyen est de 100 m³.

Le rôle amortisseur du lac, bien que considérable tel qu'il en résulte de l'étude de l'auteur (étude très intéressante au point de vue de la considération des valeurs des coefficients de ruissellement applicables aux régions tropicales), est donc loin d'être complet.

La seule utilisation des chutes existantes, sans travaux de correction, serait déjà intéressante et rémunératrice. Cependant, il serait très désirable d'effectuer une correction tout au moins partielle assurant un débit continu de 100 m³.

Un barrage de 6 m. 50 placé à Lohavato près d'Ambatomafana relevant les eaux à la cote 753 environ assurerait une correction complète, mais aurait le très grave inconvénient de submerger une très grande étendue de terres très riches. Cette solution est donc à rejeter, et il a été décidé de réaliser seulement un relèvement à la cote 749,80. L'accumulation ainsi constituée permet de réaliser un débit constant ne descendant jamais au-dessous de 50 m³. On obtiendra ainsi une force motrice continue de 22.000 Cv. aux rapides de Menasaka et de 39.000 Cv. à la chûte d'Ambodiriana, soit au total 61.000 Cv., avec un appoint supplémentaire de 24.200 Cv. pendant 6 mois.

Les travaux sont faciles à exécuter étant donné le faible débit d'étiage et les dispositions locales. Ce sont plutôt, en se bornant à examiner strictement la situation actuelle, les débouchés d'utilisation de cette force motrice qui serait à trouver.

Houille Blanche, juillet-août 1925.

La centrale hydraulique de Faal et la sous-station de Tuffer en Yougoslavie, par W. Grob.

Cette centrale sur la rivière Dran avait été primitivement conçue pour alimenter une superficie industrielle étendue de l'Autriche méridionale. C'est la plus grande centrale construite depuis la guerre en Yougoslavie; cette puissance est de 35.000 k. V. A. La centrale comporte 5 alternateurs de 5.200 k. V. A. et un alternateur de 8.700 k. V. A. sous 50 p. p. s. Ce matériel ainsi que tout le système de transmission a été construit par une firme suisse.

La sous-station à Tuffer à proximité d'un district minier est relié à la centrale par une ligne d'environ 75 km. sous 80.000 volts. De ce point partent des lignes sous 35.000 V. pour alimenter les centres de distribution. Cette sous-station comporte 5 transformateurs triphasés de 3.000 k. V. A.; elle est du type « extérieur » du côté 80 k. V. et du type « couvert » pour le côté à 35 k. V. Les transformateurs sont couplés en étoile, étoile avec bobine de dissonance sur le neutre du côté basse tension. En dehors d'un conducteur parafoudre au-dessus de la ligne de transmission et de la bobine de dissonance il n'a été prévu aucun autre dispositif de protection contre la foudre et les surtentions. Malgré que ce système de transmission soit situé dans les Alpes où les tempêtes sont fréquentes et violentes, le système de transmission a fonctionné de façon satisfaisante depuis quelques années. A l'origine les disjoncteurs extérieurs étaient munis de résistances chauffantes; actuellement une qualité d'huile ne se solidifiant qu'à 30° en a rendu l'emploi superflu.

Revue B. B. C., septembre 1925.

L'utilisation des forces hydrauliques du torrent Live et du fleuve Mera, par la Société Interrégionale Cisalpine. Ing. Luigi Gasparoni.

Le torrent Livo descend du Nord au Sud des hautes montagnes de la frontière italo-suisse. Après un parcours de 25 kilomètres, il débouche dans le fleuve Mera près de Chiavenna, à la côte 280.

Son bassin s'étend sur 193,7 kilomètres carrés dont 6,5 en glaciers et 0,8 en petits lacs naturels.

Le fleuve Mera prend sa source en Suisse à 2.800 mètres d'altitude. Son bassin mesure 266,8 kilomètres carrés dont 32 en glaciers et 0,45 en petits lacs naturels.

Il pénètre en territoire italien à Castasegna (675 m.).

C'est l'éminent professeur Fautoli qui a fait l'étude hydrologique des deux bassins et c'est la « Société électrique interrégionale cisalpine » qui en a dressé le projet d'utilisation.

Celui-ci comprend :

I. Pour le torrent Liro :

1° La formation d'un réservoir d'accumulation à Piano di Spluga à 1.900 mètres, de 28 millions de mètres cubes de capacité, au moyen de deux digues de retenue à gravité, une de 60 mètres de hauteur et l'autre de20 mètres environ;

2° L'utilisation de la dénivellation de 650 mètres existant entre le réservoir précédent et Isolato (1.250 m.) au moyen d'un canal en galerie de 2.050 mètres de longueur et d'un débit de 5 mètres cubes à la seconde.

La puissance de cet ensemble d'installation, appelé « Livo superiore » est prévue pour 25.000 kw, avec une production de 50 millions de kwh annuels dont 41,5 en hiver (5 mois) et 8,5 en été.

3° La constitution d'un second réservoir, un peu en aval de la centrale d'Isolato d'une capacité de 2.000.000 mètres cubes d'eau, pour la régularisation journalière et saisonnière des apports inférieurs à Spluga.

4° Une dérivation de ce réservoir au moyen d'une galerie de 3.000 mètres environ de longueur et de 10 mètres cubes de débit à la seconde, formera le « Livo Medio » (Livo moyen) et fournira 10.000 kw. et une production annuelle de 32.000.000 kwh. dont 12 millions en hiver et 20 en été.

5° L'aménagement du lac Truzzo pour une capacité de 15.000.000 de mètres cubes.

6° L'utilisation de la dénivellation de 1.000 mètres existant entre ce lac et la dérivation du Livo inférieur. Puissance prévue : 30.000 kw. et 33.000.000 kwh. exclusivement en hiver à la Centrale de S. Bernardo.

7° Une dérivation dans la région de Prestone (1050) au moyen d'un canal de 9.750 mètres environ avec une pente de 2 °/°° (débit : 15 mètres cubes à la seconde).

Le « Livo inférieur » produira 100.000 kw. et 300 millions de kwh. annuels dont 110 en hiver (5 mois) et 190 en été.

II. Fleuve Méva.

8° Une seule dérivation — sur le territoire de la ville de Chiavenna — en un point où il paraîtra possible de construire une digue et former un réservoir de 900.000 mètres cubes de capacité utile.

***Renseignements et Informations* (Suite).**

La population de l'Indochine en 1924.

Suivant les statistiques publiées par le *Bulletin économique de l'Indochine*, la population de la colonie comprenait, en 1924, 26.137 européens (dont 24.882 Français et 1.255 étrangers) et 19.610.000 non européens (dont 19.201.000 sujets français et 409.000 sujets étrangers, Chinois principalement).

Au recensement de 1921, la population non européenne comprenait 18.479.000 sujets Français et 301.000 sujets étrangers. Les 26.137 européens comprennent 11.726 hommes, 6.681 femmes, 7.730 enfants de moins de 15 ans; les 19.610.000 non européens comprennent 5.846.000 hommes, 5.958.000 femmes, 7.806.000 enfants de moins de 15 ans.

L'activité du port de Haïphong en 1924.

Il résulte des renseignements fournis par le Directeur des Docks de Haïphong que, pendant l'année 1924, le mouvement de la navigation dans ce port a été de 1919 entrées ou sorties de navires représentant une jauge nette de 1.338.213 t. en diminution de 77.504 tonnes sur 1923.

Le tonnage des marchandises importées en 1924 a été de 176.059 tonnes, en diminution de 2,3 % sur 1923 (180.066 tonnes), mais en augmentation sensible (70.833 tonnes) sur la moyenne décennale 1914-1924 (105.226 tonnes).

Le tonnage des marchandises exportées a été de 62.990 tonnes, en augmentation de plus de 16 % sur 1923 (54.036 t.) et de 233.090 tonnes sur la moyenne décennale 1914-1923 (396.000 tonnes).

Quant au mouvement total des marchandises, soit près de 12 %, sur 1923 (720.429 tonnes). Cet accroissement s'élève à plus de 300.000 tonnes soit 65 %, par rapport à la moyenne des 10 années précédentes, qui comptent, il est vrai, les années de guerre.

ALLEMAGNE

Le commerce extérieur en septembre.

L'entrée en vigueur, à la date du 1er octobre, du nouveau tarif douanier allemand, pour certaines catégories de produits, ne pouvait manquer d'affecter les résultats du commerce extérieur du Reich, pendant le mois de septembre dernier. De fait, l'importation d'articles manufacturés, et surtout de produits textiles, s'est accrue au cours de ce mois. Toutefois, il est remarquable d'observer que la valeur globale des importations, en septembre, malgré l'application imminente du nouveau tarif douanier, accuse, par rapport au mois précédent, une diminution d'environ 109 millions de reichsmarks. Par contre, la valeur des exportations s'élève de 50 millions environ.

La réduction des *importations*, en valeur, résulte principalement de la diminution des entrées de denrées alimentaires (— 40 millions) et de matières premières ou demi-produits (— 94 millions). Les achats de froment ont diminué de 41,1 millions de RM, ce qui s'explique par l'abondance de la récolte. et les achats de farines de 16,3 millions, La mise en vigueur, à la date du 15 août, des nouveaux droits sur le tabac avait provoqué en août une forte augmentation des entrées de tabac brut. (+ 43 millions). Ce poste accuse, en septembre, un fléchissement de 59,8 millions de RM par rapport à août. Les importations de minerai de fer diminuent de 21,3 millions par rapport à août, celles de fruits et graines oléagineuses de 10,2 millions. Par contre, la valeur des importations de charbon a augmenté de 10,8 millions, celle des importations de textiles de 32,9 millions.

L'accroissement, en valeur, des *exportations* est imputable à l'augmentation des ventes de produits fabriqués, en progrès de 49,8 millions de RM. En particulier, les ventes de machines s'élèvent, par rapport à août, de 9,9 millions.

Le déficit de la balance des échanges de marchandises s'est ainsi trouvé ramené de 454 millions en août à 292 millions de RM. en septembre.

Les importations d'or et d'argent ont beaucoup diminué, comparativement aux mois précédents.

Pendant les neuf premiers mois de 1925, le bilan du commerce extérieur allemand (marchandises proprement dites) se traduit par un déficit de 3.578 millions de reichsmarks, au lieu de 2,7 milliards pendant l'année 1924 tout entière. Mais, tandis que la valeur mensuelle des importations paraît stabilisée au niveau de 1.200 millions de RM., le mouvement des exportations dénote une progression constante. Les résultats de septembre sont les plus favorables qui aient été enregistrés depuis le début

Le canal est prévu pour une longueur de 7.300 mètres et un débit de 20 mètres cubes à la seconde.

La centrale de Chiavenna se trouvant à la cote 290 on obtient ainsi une chute de 330 mètres et une puissance de 45.000 kw. La production prévue est de 140 millions de kwh dont 40 en hiver (5 mois) et 100 en été.

9° Une dérivation du fleuve Meva en aval du canal de décharge de la centrale de Chiavenna aboutissant à la centrale de Gordona, qui peut produire 7.500 kw. avec une production annuelle de 18.000.000 de kwh. dont 7 en hiver et 11 en été.

La centrale du Livo inférieur comprend : une turbine Pelton de 35.000 chevaux, 420 à 500 tours, un alternateur triphasé de 30.000 kvA, 8.000 volts, 42 à 50 périodes avec excitatrice accouplée, dans chaque groupe. Il y a six groupes.

Les turbines ont été construites par la Société Anonyme de Constructions Mécaniques Riva. Elles sont du type Pelton. Le rotor pèse 6.500 kilogrammes et l'ensemble 85.000 kilogrammes. La régulation se fait au moyen du régulateur automatique type Riva avec servomoteur à pression d'huile.

Les alternateurs ont été construits par le Tecnomasio italiano Brown Boveri de Milan. A la tension de 7.600 à 8.400 volts, ils peuvent produire 30.000 kVA. Ce sont les plus puissants construits à ce jour en Italie. Ils pèsent chacun 250.000 kilogrammes dont 105.000 pour la partie tournante.

Deux groupes autonomes comprenant chacun une turbine Pelton (900 chevaux, 1.000 tours, 740 mètres) et un alternateur triphasé 1.750 kVA 525 volts, 50 périodes) donnent l'énergie nécessaire aux services auxiliaires.

Un transformateur par chaque groupe électrogène, fournit l'énergie, qu'il reçoit sous 8.000 volts à 42 à 50 périodes, à 140.000 volts. Le poids total de chacun est de 122.000 kilogrammes environ.

L'énergie sera transportée par deux câbles de 140.000 volts à isolateurs suspendus à la sous-station de Brughiero et à celle de Arquata Serivia pour l'alimentation des provinces d'Emilie et de Ligurie.

L'Energia Elettrica, septembre 1925.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGES ÉLECTRIQUES

Recherches sur les courts-circuits dans les alternateurs, par H. Rikli.

Les phénomènes transitoires dont les machines synchrones sont le siège pendant les périodes de court-circuit sont bien connus, mais peu d'informations seulement ont été publiées sur les actions mécaniques d'un court-circuit sur les masses en rotation des alternateurs et des machines motrices.

L'auteur a entrepris des investigations de cette nature en utilisant un alternateur de 2.500 kvh. à 3.000 T/M (turbo-alternateur bi-polaire) et donne, dans cet article, le résultat de ses essais pratiques et de ses recherches théoriques.

Tout un appareillage spécial a dû être développé en vue de ces expériences afin de donner, en relation avec un oscillographe, l'instant exact du court-circuit. L'énergie mécanique en fonction du temps est sujette à de multiples variations. Ainsi pour un court-circuit triphasé ces variations sont proportionnelles à la fréquence de l'alternateur alors que pour un circuit monophosé elles sont proportionnelles au double de cette fréquence. La puissance maxima développée fut enregistrée pour un court-circuit monophasé atteignant momentanément 25.000 kw. soit dix fois la puissance nominale. Un grand nombre d'oscillogrammes sont reproduits indiquant les différentes phases des courts-circuits enregistrés.

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, mai 1925.

Étude de l'état d'équilibre après rupture d'un conducteur des lignes de transmission d'énergie équipées avec chaînes d'isolateurs, par C. Jarret-Knot.

Les transmissions à très hautes tensions font un usage presque exclusif des chaînes d'isolateurs. Un certain nombre de problèmes nouveaux sont introduits par ce type d'équipement, problèmes sur lesquels un récent arrêté technique attire l'attention des spécialistes, en particulier la déviation des chaînes après rupture d'un conducteur et les conséquences qui en découlent au point de vue du déplacement des chaînes et des conducteurs vers le pylône d'arrêt le plus voisin, entraînant une diminution de la tension et une augmentation de la flèche. Pour déterminer ces quantités, dont l'importance est très grande, des méthodes de calcul ont déjà été données par M. Carpentier d'une part et M. Louis d'autre part. L'auteur expose ces méthodes dont le défaut est de nécessiter un certain nombre d'hypothèses. Puis il expose une théorie plus générale qui le conduit à un système de neuf équations à neuf inconnues. Ce système peut donc se résoudre. Il est rigoureusement exact et s'applique à tous les cas (portées différentes entre les divers poteaux, etc.). Mais la résolution directe en est fort compliquée. Aussi la méthode indiquée consiste à tracer les courbes représentatives de ces équations. Le nombre de ces courbes se réduit d'ailleurs considérablement si l'on a affaire à des portées homogènes. D'autre part, l'allure des courbes en fonction du nombre de portées est régulière et on évite par cette considération pas mal de tatonnements, étant donné que la résolution ne peut se faire que par essais successifs.

Des vérifications de résultats ainsi obtenus ont été faites sur des lignes à 90.000 volts de la Compagnie d'Orléans. L'auteur les décrit et montre que les résultats d'expériences ont concordé parfaitement avec les calculs.

Il tire ensuite un certain nombre de conclusions d'ordre général, concernant notamment les chances de rupture des pylônes d'arrêt, et les coefficients de sécurité avec lesquels il convient de les calculer.

R. G. E., 19 septembre 1925.

Nouveaux appareils pour la mesure directe des résistances, fréquences, différences de phases, températures, etc., par S. Held.

Les mesures de déphrasage du courant sur la tension, ou de plusieurs courants l'un sur l'autre sont depuis relativement peu de temps entrées dans la pratique courante des opérations à effectuer en usine et sur les réseaux. Les phasemètres que l'on emploie dans ce but sont généralement des appareils assez compliqués et d'une sensibilité irrégulière donnant des échelles de graduation assez peu homogènes.

L'auteur décrit divers appareils qu'il a établis pour éliminer ces inconvénients. Ils se rapportent à trois types principaux et se prêtent, avec des modifications dans les éléments constitutifs et les montages à effectuer à une série d'emplois, tels que phasemètre, fréquencemètre, synchronoscope, ohmmètre, et par extension, à toutes les applications dérivées de ce dernier principe (mesure de températures, etc.). Ils se rattachent au type quatienmètre, et toutes les mesures envisagées peuvent s'y effectuer par lecture directe sur une graduation qui peut être tracée sur toute son étendue, d'une façon parfaitement exacte.

Le premier de ces appareils est construit en vue de la mesure du déphasage entre deux tensions.

Il comprend deux bobines fixes convenablement orientées l'une par rapport à l'autre et placées dans une carcasse magnétique rectangulaire et un équipage mobile à cadre. Les tensions sont appliquées aux deux bobines fixes. L'auteur expose le calcul du couple exercé sur le cadre mobile, il montre par déduction la forme adaptée pour la carcasse magnétique et les divers éléments et trace des courbes de sensibilité d'où l'on part pour établir la graduation du cadran.

Pour mesurer le déphasage du courant sur la tension propre qui le produit, on effectue le montage en monophasé utilisant une bobine d'inductance et une résistance disposées de telle sorte que par l'effet d'induction mutuelle, les deux enroulements soient alimentés par des courants déphasés d'environ 90°. A côté de ce cas, l'auteur indique les caractéristiques d'un appareil destiné à mesurer le déphasage entre deux tensions dont l'une est très faible.

Le second appareil est un phasemètre pour la mesure du déphasage entre deux courants indépendants. Il se compose d'un inducteur tétrapolaire feuilleté avec deux paires de bobines dont les masses polaires présentent des formes dissemblables. L'équipage mobile comporte deux éléments dont l'un est un cadre bobiné recevant par deux spiraux sous couple une fraction de l'un des deux courants à étudier, courants qui traversent chacun une des paires de bobines de l'inducteur.

Dans un appareil analogue, on a pu réaliser la suppression des amenées de courant au cadre mobile en utilisant un enroulement fixe polarisant une palette en tôle. Ces appareils se graduent en synchronoscope, phasemètre et même en ohmmètre ; dans certain, on remplace le couple inductif par un effet d'hystérésis, au moyen d'une modification de l'équipage mobile, et les indications sont alors indépendantes de la fréquence.

Le troisième appareil décrit et étudié est le quatienmètre à cadres plats, type balance à quatre enroulements, et à un ou trois inducteurs qui peut être gradué, de même, en phasemètre, fréquencemètre ou ohmmètre.

R. G. E., 10 octobre 1925.

Problèmes concernant la transmission de puissance, par S.-G. Haybs.

Au cours de son étude sur le contrôle du courant déwatté et sur la régulation en ligne, l'auteur donne de nombreux renseignements sur les alternateurs et sur les condensateurs synchrones et statiques. Par suite du prix rapidement croissant des condensateurs synchrones, au fur et à mesure que l'on s'approche de l'unité comme facteur de puissance, il n'est, en général, pas avantageux de chercher à élever ce dernier au delà de 0,9 à 0,95. Au départ des lignes, les alternateurs modernes sont construits de telle façon que lorsqu'ils fournissent le courant normal avec un facteur de puissance zéeo (décalé en arrière), ils nécessitent 2 à 2,5 fois leur courant d'excitation à vide ; lorsque le courant est orienté en avant le courant d'excitation est le même que précédemment à ± 15 % près.

L'auteur donne un tableau des pertes des condensateurs synchrones y compris les pertes d'excitation pour des puissances apparentes de 100 à 50.000 kwA. Les pertes dans les condensateurs statiques (en ne tenant pas compte des transformateurs) est d'environ 0,5 %. En résumé, le choix entre les deux systèmes dépend, d'un point de vue économique, non seulement du prix de premier établissement lequel diminue progressivement avec l'accroissement de puissance pour les condensateurs synchrones alors qu'il demeure sensiblement proportionnel à la puissance pour les condensateurs statiques, mais dépend encore du coût de l'énergie. Des tableaux comparatifs sont établis pour les deux systèmes en assumant des hypothèques variables.

Electrician, 28 août 1925.

Renseignements et Informations **(Suite).**

de l'année. En particulier, les ventes de produits fabriqués s'accroissent régulièrement. Elles atteignaient 602 millions RM. en septembre, contre 515 en janvier et 480 en février (minimum). On conviendra que ce ne sont point des symptômes de grave crise industrielle.

La production d'énergie électrique en Allemagne de 1913 à 1924.

On constate une réduction considérable du nombre des centrales coïncidant avec une forte augmentation de la puissance installée ; les premières ont diminué de 800 (— 20 %) depuis 1913, alors que la puissance correspondante triplait sensiblement. Il y a donc un concentration de la production entre les mains de grandes entreprises, par l'accroissement de ces dernières en nombre et en puissance d'une part, et de l'autre par la disparition ou l'agrégation aux grandes centrales des petites entreprises exploitées dans des conditions peu économiques. Ce phénomène n'est pas particulier à l'Allemagne ; il s'est produit dans tous les pays à des degrés divers depuis la guerre, en raison de la nécessité d'abaisser les prix de revient et d'assurer par l'interconnexion des centrales, une distribution plus égale et plus régulière de l'énergie à travers le pays. Il est nettement perceptible en Allemagne : le nombre des centrales de plus de 20.000 kw. a sextuplé, passant de 13 à 80, la puissance correspondante a suivi une progression sensiblement égale, le nombre des grandes centrales desservant plus de 50 localités s'est élevé de 73 à 185.

Un second fait est l'intervention croissante des municipalités et des Etats dans le domaine de la production d'énergie : le nombre des centrales appartenant à des sociétés privées a diminué de 27 % entre 1915 et 1924, tandis que celui des centrales relevant des villes ou des Etats augmentait de 8 %. Bien que cette intervention revête les formes les plus diverses elle se manifeste le plus souvent, suivant une formule très en faveur dans l'Allemagne d'après-guerre, par la création de *sociétés à exploitation mixte* (Gemischtwirtschaftlicher Betrieb) dont le capital est fourni par l'Etat, les villes et les grandes collectivités, l'Etat garantissant une entière indépendance à l'exploitation. Le mouvement est surtout marqué en Saxe, en Bavière et dans le Duché de Bade. En Saxe, une loi de 1916 a décidé le rachat par l'Etat de toutes les grandes centrales appartenant jusqu'alors à des sociétés privées. En Bavière, l'intervention de l'Etat s'est portée sur l'organisation du réseau de distribution, dont l'exploitation a été confiée à un organisme mixte, le Bayernwerk, auquel le courant sera fourni par plusieurs entreprises hydro-électriques à forme également mixte : le Walchensee Werk, la Mittlere Isar Werk et plus tard la Rhein-Main-Donau A. G. Dans le Duché de Bade le gouvernement a mis sur pied « une Badische Landesversorgung A. G. » qui a aménagé la centrale du Murgwerk mise en exploitation en 1918, et achève en ce moment l'installation d'une autre centrale hydro-électrique sur le Schwarzenbach. Enfin, la Prusse s'est signalée pendant ces derniers temps par l'achat d'importantes participations dans plusieurs sociétés productrices et distributrices de courant.

Un troisième caractère de l'évolution survenue depuis la guerre est la transformation des fonctions de certaines grandes centrales qui ne tirent plus qu'un simple appoint de leur production propre, et font appel dans des proportions croissantes à celle d'usines étrangères ; de productrices qu'elles étaient, elles tendent ainsi à devenir distributrices de courant. Ce phénomène n'est pas isolé ; on le retrouve également dans les autres pays ; il est particulièrement marqué dans les grandes agglomérations où les sociétés productrices ne peuvent, faute de place pour réaliser l'extension de leurs installations, faire face aux besoins croissants de la consommation qu'en s'adressant à des centrales lointaines que leur situation (au voisinage des sources d'énergie naturelle, notamment) met à même de produire l'énergie à meilleur compte.

On ne connaît pas encore les statistiques de la consommation d'énergie électrique en Allemagne pendant l'année 1924. Toutefois, en tablant sur l'accroissement moyen de la consommation au cours des dernières années « Der Elektrische Betrieb » estime qu'on peut la chiffrer à 12,5 milliards de kwt-heures (alors qu'elle n'atteignait que 4 milliards en 1913) dont les deux tiers ont été fournis par des centrales de plus de

La nouvelle ligne à haute tension Tel-Bolzano, Riccardo MARONI.

La ville de Bolzano est alimentée actuellement par les centrales de Tel et de Senales par un câble souterrain (3×70 mm²) de 34 kilomètres. La tension à l'arrivée à Bolzano est de 10.000 volts. Ce câble a été posé il y a vingt ans et ne répond plus aux besoins de l'industrie.

La Société Etochwerke projeta, en 1924, son remplacement et il fut décidé de créer une ligne sur poteaux en ciment armé (Scac) capable de soutenir un câble de 70 millimètres carrés permettant une tension variable de 17 à 60.000 volts.

La ligne devait passer à Agruzzo près de Bolzan, au confluent de l'Adige et de l'Isarco en une station de transit de la ligne du Brenner.

Actuellement, elle suit le cours de l'Adige sur 5 kilomètres à travers les collines de Marlengo, puis traverse le fleuve près du pont de la voie ferrée Bolzano-Mendola et enfin traverse l'Isarco.

Les travaux furent commencés en septembre 1914. Le tracé et le piquetage de la ligne présentèrent de grosses difficultés dues à la végétation locale.

Les fondations exécutées dans le Haut Adige sont du type à blocs, à section curvée pour les poteaux ordinaires et rectangulaire pour les pieux d'angle et furent amenées par voies ferrées.

Pour la première fois, la Scac a utilisé des tracteurs automobiles à pétrole au lieu de la traction animale. Ces tracteurs ont été extrêmement utiles dans la région montagneuse et en terrains sablonneux. Les pieux amenés à pied d'œuvre étaient hissés sur place au moyen d'une bigue haubanée, enfoncés et cimentés dans le sol.

La Scac se chargea également de la mise en place des isolateurs et des indemnités aux cultures endommagées.

Les travaux furent terminés en mai 1925.

La ligne se divise en deux parties : la partie inférieure (28 km.) avec trois conducteurs de 70 millimètres carrés, la partie supérieure (4 km.) de Tel à la centrale de Marlengo avec trois conducteurs de 70 et trois de 35 millimètres carrés. Le calcul des pieux tint compte des surcharges de glace en Haut-Adige ; de la poussée du vent sur conducteurs et sur pieux. On adopta le type Scac 18,50 mètres /700 kilogrammes, séc. 3 Φ, 47 pour la plupart de poteaux. Ces chiffres indiquent la hauteur totale, l'effort à la cime, le coefficient de sécurité et le diamètre à la base. Ils furent enfoncés de 1 m. 90. Fondation : 4 mètres cubes. Poids total : 8.500 kilogrammes.

Des pieux spéciaux simples furent calculés pour 1.200, 1.600, 200 kilog. à la cime (angles de 5 à 40°).

D'autres accouplés (pour angles, passages...) ont été pris aux types 18,50 /1.200 /séc. 5 /Φ 57. Enfoncement : 1 m. 90, fondation : 5 mètres cubes. Trois consoles à 0 m. 50, 2 m. 30 et 4 m. 10 du sommet. Ces consoles ont 2 m. 85, 24 m. 5, 2 m. 05 de longueur de bras et pèsent ensemble 750 kilogrammes.

L'ensemble de la ligne comprend 203 pieux Scac dont 14 doubles, 7 dérivations pour fils téléphoniques, 3 pour tramways, 1 pour chemin de fer et 3 pour cours d'eau.

Elettrotecnica, 15 octobre 1925.

Observations sur quelques systèmes de protection contre les surtensions, Giovanni SOMEDA.

L'Institut Electrotechnique de Padoue a effectué des recherches sur cette question au moyen de deux groupes électromagnétiques. L'un (arc Poulsen 3 kw.) pour la production d'ondes électromagnétiques persistantes et de haute fréquence (jusqu'à 10^6 per.) et à haute tension (50 kv.) et l'autre pour la production d'ondes à la tension de 250 kv. et à la fréquence de 3.10^6 périodes.

Quand la tension entre deux électrodes atteint une certaine valeur, dépendant de leur distance et de leur forme, il se produit une décharge dont la tension dépend non seulement des électrodes mais encore du temps.

Le rapport $\frac{de}{dt}$ ainsi défini varie pour une onde suivant les points de la courbe et il n'est pas le même suivant que la décharge se produit au maximum de la courbe ou au voisinage de ce maximum. De plus, il n'est pas indifférent que la tension appliquée soit constituée par une seule demi-onde ou par une série d'ondes persistantes. Dans ce dernier cas, si les phénomènes se passent de telle façon que la tension de décharge coïncide avec l'amplitude maximum de l'onde, on trouve, au moins dans les limites de l'expérience (50 kv. et 10^3 périodes) un rapport d'impulsion $\frac{de}{dt}$ constamment égal à l'unité.

Ces considérations sont amplement justifiées par les études faites sur les déchargeurs à corne qui présentent une protection très efficace contre les perturbations à haute fréquence.

Il est entendu qu'une perturbation rapide de potentiel peut être dangereuse pour une machine (transformateur) même si la tension atteinte par celle-ci est notablement inférieure à la tension utilisée en service et ceci à cause de la localisation de fortes différences de potentiel entre les spires d'un enroulement. On suppose que l'on peut atteindre 3.10^{10} volt-sec. sans danger. Ceci correspond à une vitesse de propagation de 300.000 km.-sec. à 100 volt.-m. On admet également que la perturbation du potentiel a une allure sinusoïdale de fréquence f définie par la relation :

$$E\ max. . f = \frac{3{,}10^{10}}{2\pi}$$

E max étant bien entendu compatible avec la conservation de la machine.

Si on considère par exemple un déchargeur en service sur une ligne à 50 kv. eff. et si on suppose que la tension de rupture est de 100 kv. max. avec un rapport d'impulsion de 1,2, la protection ne pourra être efficace qu'avec des ondes de fréquence inférieure à 25.000 périodes.

Sur une ligne de 10 kv. l'appareil ne fonctionnerait qu'à partir de surtensions supérieures à 38 kv. ce qui correspondrait à une protection utile à la fréquence maxima de 125.000 périodes.

Si on applique au déchargeur, la théorie des ondes à front vertical, en le considérant comme une dérivation d'impédence caractéristique Z_2 $\left(\sqrt{\frac{L}{C}}\right.$ L étant la self et C la capacité de la ligne par unité de longueur) et où on désigne par Z_1 et Z_2 les impédences caractéristiques de la ligne en amont et en aval de la dérivation, ou à la relation :

$$E_2 = \frac{2\gamma_1}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3} E_1$$

dans laquelle $\gamma_1\ \gamma_2\ \gamma_3$ sont les inverses de $Z_1\ Z_2\ Z_3$ et E_1 et E_3 les amplitudes de l'onde incidente et de l'onde de propagation.

En posant $\gamma_3 = \frac{I}{R}$ où R représente la résistance totale de la ligne on voit que pour que la protection soit efficace la valeur de cette résistance ne doit pas dépasser de beaucoup l'impédence caractéristique de la ligne (qui est d'environ 500 ohms pour les lignes aériennes).

Si, par exemple, on a un déchargeur à proximité d'un transformateur et que la ligne d'alimentation soit aérienne il faudra prendre : $\gamma_1 = 0{,}002$ et $\gamma_2 = 0{,}0001$ à $0{,}0002$.

Si alors la dérivation de terre présente une admittance égale à celle de la ligne on aura : $E_2 = E_1$, c'est-à-dire que l'effet du déchargeur sera suffisant pour éviter la formation de l'onde réfléchie du transformateur. Dans ce cas, l'effet utile de l'appareil se limite à éviter l'augmentation locale des surtensions sans en modifier la valeur initiale.

L'Elettrotecnica, 15 septembre 1925.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE. — USINAGE OUTILLAGE

Quelques-uns des problèmes concernant les opérations de forgeage, matriçage et emboutissage, par G. Schmid.

Le but de l'auteur est d'examiner certains problèmes d'intérêt général et de provoquer une unité de vues parmi les grandes branches de l'industrie de l'emboutissage. Les clients de cette industrie ont rapidement exigé des produits de plus en plus complexes, nécessitant à quinze ans de distance, des perfectionnements tels que la disparition des évents et des assemblages. Il faut, en outre, que les lingots aient des propriétés chimiques déterminées avec un minimum de défauts internes ou externes. On peut imposer également des dimensions rigoureuses, des essais de porosité, des examens microscopiques, magnétiques, etc. Une inspection minutieuse des conditions d'emboutissage est capital : le fabricant doit se mettre en contact avec sa clientèle et s'assurer a priori des qualités détaillées exigées du produit demandé. Le premier point à examiner est la *composition chimique.* Il est toujours spécifié dans la commandé ; on y ajoute des conditions physiques, en particulier dans le cas d'un travail à chaud. Le fabricant doit alors rechercher à obtenir, pour le prix de revient minimum, un produit homogène sans défauts, facile à forger, à usiner, à travailler de toutes manières. Les spécifications peuvent être standardisées pour certaines catégories d'aciers ; par exemple, la teneur en carbone de l'acier pour aiguilles, pour essieux, ce qui permet un travail en série dans des conditions parfaitement déterminées. Il est à remarquer qu'on a souvent tendance à rejeter un produit dont la teneur en carbone s'écarte de celle demandée, sans tenir compte des qualités apportées par la présence d'éléments comme le nickel, le chrome, le molybdène, etc... ; certains ensembles de ces alliages réalisant aussi bien ou même mieux les conditions souhaitées que la composition recherchée. Beaucoup de sociétés s'attachent maintenant surtout à obtenir que les traitements à chaud soient faits par des procédés automatiques rigoureusement déterminés, et en tenant moins compte de l'exactitude de la composition finale relevée à l'analyse. C'est ainsi qu'on a pu obtenir des trains d'engrenages silencieux et des arbres vilebrequins exempts de déformations. Le principal alliage d'acier, c'est l'acier chromé. On y ajoute souvent du vanadium, du molybdène ou du nickel ; ces alliages augmentent les qualités nécessaires aux aimants, aux outils, aux pièces animées de grandes vitesses, etc... Les hautes teneurs de ces corps augmentent les propriétés magnétiques et la résistance à la corrosion. Les faibles teneurs donnent plus de force, de dureté, une structure plus fine, une meilleure tenue au feu ; le manganèse est presque toujours utilisé car il assure la réduction des oxydes éventuels et augmente les propriétés physiques. Le silicium est également très utile en petites quantités pour l'élimination des oxydes des gaz contenus. Actuellement, l'inspection des produits avant expédition s'attache surtout, en ce qui concerne les moteurs, par exemple, à une exacte composition chimique, à l'absence de défauts externes et internes. Il est bon de voir avant matriçage quels sont les aciers à rebuter, non seulement pour économiser

Renseignements et Informations **(Suite).**

20.000 kwt; si cette évaluation est exacte, la consommation moyenne par habitant s'est élevée à 200 kwt heures en 1924, alors qu'aux États-Unis elle a atteint 500 kwt-heures, la consommation totale ayant été de 58 milliards de kwt-heures pendant la dernière année.

Le mouvement commercial de Hambourg en 1924.

Le port de Hambourg vient de reprendre la publication de ses statistiques commerciales, interrompue depuis la guerre. Il devient donc possible, grâce à ces documents, d'apprécier à sa juste valeur le degré de prospérité du port, dont le mouvement maritime, seul connu jusqu'à présent, ne donnait qu'une image imparfaite puisqu'il n'existe aucun rapport précis entre le tonnage des navires et celui des marchandises transportées.

Bien que le mouvement maritime de Hambourg soit plus élevé qu'en 1913, son mouvement commercial a fortement diminué, mais dans des proportions bien moindres que le commerce général (importations, exportations et réexportations) de l'Allemagne, d'où l'on peut conclure semble-t-il, que Hambourg participe beaucoup plus activement que par le passé à la vie commerciale du Reich et des pays voisins, et que les perturbations économiques de l'après-guerre ne l'ont pas empêché d'élargir le champ d'action déjà considérable qu'il avait conquis en Europe Centrale avant 1914 grâce à sa position sur l'Elbe et à l'appui qu'il trouvait dans la politique de tarifs des chemins de fer allemands (tarifs mixtes par voie de fer et voie d'eau, tarifs réduits de transit et d'exportation, etc.).

Le tonnage des navires entrés dans le port en 1924 a atteint 15,54 millions de tx. net, soit 9 % de plus qu'en 1913 (14,18 millions de tx. net) et représente 52 % environ du mouvement total d'entrée de tous les ports allemands réunis. La part respective des divers pavillons a naturellement beaucoup évolué : le pavillon allemand est tombé de 8,58 millions à 5,79 millions de tx. par suite de la diminution de la flotte de commerce allemande depuis la guerre, tandis que le tonnage des navires étrangers s'élevait de 5,60 à 9,75 millions de tx.; le tonnage du pavillon néerlandais a quintuplé, le pavillon anglais maintient largement ses positions; deux pavillons inconnus dans le port avant la guerre, celui du Japon et celui des Etats-Unis, y escalent maintenant avec régularité.

Les importations de Hambourg ont diminué de 3.520.000 tonnes métriques de 1913 à 1924, tandis que ses exportations fléchissaient elles-mêmes de 3.300.0 3.300.000 tonnes. Mais dans le même temps les importations et les exportations générales de l'Allemagne enregistraient un recul proportionnellement beaucoup plus élevé, de sorte que la participation du commerce de Hambourg au commerce général de l'Allemagne est passé de 20,2 à 24,7 % à l'importation, et de 11,9 à 23,5 % à l'exportation.

ANGLETERRE

Le commerce extérieur britannique en octobre

Les chiffres du commerce extérieur britannique pour le mois d'octobre, communiqués par le *Board of Trade*, révèlent un accroissement significatif, en quantité comme en valeur, sur diverses rubriques, et laissent une impression beaucoup plus satisfaisante que les statistiques concernant les deux mois précédents.

Par rapport à septembre dernier les importations ont augmenté de £ 10.914.000 les exportations de £ 6.347.000, les réexportations de £ 2.852.000. La comparaison avec les résultats d'octobre 1924 fait apparaître, aux importations, une diminution de £ 11,6 millions, aux exportations une diminution de £ 1,5 millions, aux réexportations une augmentation de £ 400.000 environ.

Le déficit de la balance commerciale visible a atteint, en octobre 1925, £ 28.4 millions contre £ 26.7 millions en septembre 1925, et £ 39 millions en octobre 1924.

On remarquera que les entrées de matières premières accusent, en octobre, une augmentation de £ 5.46 millions par rapport à septembre; les achats de coton brut ont atteint £ 11,64 millions (+ 6.30 millions de £), de laine brute £ 2.88 millions (+ 304.000 £). En fort déclin à la suite de l'application des droits Mac Kenna, les importations d'objets manufacturés ont repris.

des frais inutiles, mais pour permettre de retrouver plus facilement l'origine des défauts qui décident leur rebut. Les défauts de l'acier laminé sont très variés, pouvant provenir du retrait au sommet du lingot d'impuretés diverses, d'une mauvaise température d'affinage, de suroxydations et de brûlures ; la résonance métallique doit être bonne. Certains défauts sont plus fréquents dans les aciers à haute teneur d'alliages. D'autres sont dus surtout à un excès ou une insuffisance à la coulée. L'examen de la surface doit être suivi d'un essai de résonance, d'un examen de la section. Enfin l'essai Mc. Quaid-Ehn a pour but de vérifier la trempe obtenue après une chauffe particulière. On pourra ainsi écarter certaines conditions de chauffe à la suite desquelles on rencontre souvent des points de mauvaise trempe. Pour l'examen, on polit la surface, on attaque les échantillons, et on les examine au microscope. A la suite de cet examen, on distingue les aciers dits normaux et aciers anormaux ; les premiers, dans le cas de l'état hyperentectoïde, présentent de larges grains perlitiques avec traînée de carbure et de cémentité, réparties comme les mailles d'un filet autour des grains de perlite et ferrite. Les seconds, dans le cas du même état, présentent des grains plus petits et moins réguliers, avec faibles traînées de cémentite, celle-ci se trouvant concentrée par places. Dans certains cas, la perlite disparaît complètement ; la cause de cet état est en général la superoxydation. Il vaut mieux faire l'essai Mc Quaid-Ehn sur un copeau du lingot, avant la dernière chauffe spéciale, plutôt que sur un échantillon pris à la cuiller.

Pour éprouver la solidité et la porosité, la méthode employée est la macrogravure, par laquelle on utilise l'attaque de divers acides : le plus employé est la solution d'hydro-chlorure, à 50 % ; on en déduit la constitution de l'acier et on peut ainsi déceler parfois des poches et défauts internes. L'examen au microscope permet d'autre part de déterminer le degré de chauffe le plus convenable. Cet instrument permet également de choisir parmi les ribblons, les morceaux susceptibles d'être encore traités avantageusement ; mais ce choix demande beaucoup de prudence et reste aléatoire. L'examen magnétique ou aux rayons X, ne se justifie que lorsqu'il s'agit d'objets d'un prix de revient très élevé, ou pour lesquels, un échec serait désastreux. Le défectoscope et le magnétoscope sont des appareils qui décèlent les pailles, et révèlent les propriétés magnétiques. Cette méthode a l'avantage de n'être nullement destructive ; elle est utilisée pour les roues à augets des turbines, les engrenages, les scies, les rails, les câbles d'ascenseurs. Les rayons X permettent de déceler des défauts internes, mais leur emploi étant très coûteux, ne peut s'appliquer que dans des cas très spéciaux. Les aciers destinés à être forgés, doivent être l'objet d'un choix particulier. Il est bon de mesurer l'exacte quantité nécessaire pour remplir les matrices sans qu'il y ait excès, ou insuffisance, car dans les deux cas, les conséquences sont graves. L'excès de métal peut causer un choc excessif ou un effort exagéré sur les matrices d'où leur rupture, immédiate ou à brève échéance. Il en résulte en outre une perte de métal, un défaut d'exactitude dans les dimensions et des bavures. Celles-ci peuvent être entraînées dans la masse fondue et causer des défauts. Bref, il est bon de débiter exactement la masse à forger ; à noter que le pourcentage des alliages a une influence difficile à déterminer, sur la facilité de la taille ; avec les compositions courantes au chrome, vanadium, chrome-nickel, etc., on peut découper à froid des épaisseurs atteignant 2 pouces 1/2 de diamètre ou 2 pouces 1/2 carrés, si le pourcentage de carbone ne dépasse pas 0,45. Pour 0,55 % de carbone, il faut s'arrêter à 1 pouce 3/4, ces chiffres constituant des limites dangereuses. Par temps très froid, il est bon de réchauffer un peu le lingot, avant découpage. Les cisailles doivent être en bon état, sous peine d'écaillage, de craquelures sur la section de coupe ; celles-ci pouvant n'apparaître que longtemps après, ce qui est fort grave. On perd beaucoup plus d'acier qu'on ne le croit généralement, dans la chauffe au four avant forgeage. Il faut éviter de brûler l'acier, par une chauffe trop rapide, surtout dans le cas de hautes teneurs d'alliage et en carbone. Jusqu'à 600 à 1.200° Farenheit, il faut chauffer très doucement dans un avant-foyer. En cas de chauffe insuffisante, le forgeron s'en aperçoit aussitôt ; les efforts sur les matrices sont exagérés, et l'outillage s'abîme. On devrait, en général, établir ces fours de façon à ce qu'ils maintiennent les lingots à une température uniforme et croissante, sans contact direct des flammes et du métal. D'après la position et la forme des défauts, gouttes froides, tapures, etc... on peut décider de leur origine : impuretés ou défaut d'homogénéité ou mauvais forgeage. Les accidents du métal dus au forgeage, sont très variés : ruptures, fissures, soufflures, etc.., qui peuvent n'apparaître qu'après l'ébarbage. La bonne répartition du métal est très importante pour éviter les plissements et les déchirures dans les opérations de flexion. Le forgeage d'un vilebrequin peut prêter à la production de tous les défauts ci-dessus, dont on détermine aisément l'origine par leur nature ou leur position. Les angles trop aigus sont des causes de brûlures. L'étude de la coulée a fait beaucoup de progrès ces derniers temps ; le remplissage des recoins doit être relativement lent ; il faut éviter les efforts internes, les chocs, les vibrations. On examine les produits après polissage sommaire ou après attaque à 100° par une solution de 50 à 100 % d'acide hydrochlorique. L'ébarbage peut se faire à chaud ou à froid ; l'opération est plus aisée et plus propre à chaud. Dans certains cas, il faut une vitesse de refroidissement déterminée, pour quelques aciers, trempés à l'air. Certains aciers sont refroidis très lentement dans de la chaux, des cendres ou autres corps peu conducteurs. L'opération de recuit est généralement sans difficultés, sauf pour les aciers trempés à l'huile. Les fours continus sont très économiques pour ces opérations, grâce au gain de temps réalisé.

Mechanical World (12 juin, 19 juin et suivants 1925).

AUTOMOBILES

L'omnibus Vesare-Westinghouse.

Il s'agit d'un système mixte utilisant le pétrole et l'électricité. L'équipement électrique a été fourni par la Westinghouse Electric and Manufacturing Company de East Pittsburg, mais l'omnibus a été construit par la Vesare Corporation d'Albany. La voiture est montée sur des bogies à quatre roues à chaque extrémité et peut tourner dans un cercle de 43 pieds de diamètre bien que la longueur de l'omnibus soit de 38 pieds et que le total de l'empattement soit de 29 pieds. Le poids total du véhicule vide est d'environ 9 tonnes et il peut contenir 44 personnes assises et 52 debout. Les appareils moteurs sont montés au-dessus du bogie de l'avant et comprennent un moteur à pétrole à six cylindres de 110 chevaux conduisant un générateur système Westinghouse d'une puissance de 40 kw. et tournant à 1.200 tours-minute. La liaison se fait par l'intermédiaire d'un accouplement flexible. Le générateur a été spécialement conçu pour cet emploi et il est pourvu d'un enroulement de champ dont une petite partie est alimentée par la batterie afin d'assurer un magnétisme rémanent convenable. Il n'y a pas d'enroulement série pour l'excitation et pour faire varier l'intensité du champ, on insère une résistance. Le générateur fournit l'énergie à deux moteurs de tracteur système Westinghouse de 28 chevaux. Ces moteurs sont suspendus entre les essieux et portés par des anneaux fixés au châssis, la puissance étant transmise à l'essieu par l'intermédiaire d'engrenage dont le rapport de réduction est de 10,5 à 1.

Comme les roues motrices ont seulement 0 m. 75 de diamètre, on peut employer des moteurs à vitesse relativement grande avec un courant assez faible. Le contrôle comprend un contrôleur principal et un contrôleur de freinage, le premier ayant trois positions de manœuvre, série et parallèle en avant, parallèle en arrière. Une particularité intéressante est le freinage électrique au moyen des moteurs, le contrôleur de cette manœuvre étant actionné au pied. En fonctionnement normal, le registre est pratiquement le seul contrôle utilisé, la variation de la vitesse du moteur étant suffisante pour obtenir les tensions convenables au générateur. On ne se sert de la résistance de champ que nous avons mentionnée ci-dessus, que lorsqu'on grimpe des côtes ou dans les conditions anormales de charge puisque la caractéristique tombante du générateur est généralement suffisante pour empêcher le moteur d'être surchargé. Le véhicule peut marcher à une vitesse de 48,5 kilomètres à l'heure lorsque le moteur tourne à 1.200 tours-minute. La transmission électrique a beaucoup d'avantages évidents pour les véhicules lourds obligés à des arrêts et des démarrages fréquents. Ces avantages sont dus à l'absence d'embrayage et aussi d'engrenage de changement de vitesse utilisé avec la transmission mécanique.

Engineering, 11 septembre 1925.

CHEMINS DE FER. — TRAMWAYS

Le contrôle rapide de l'éclissage dans les réseaux de tramways avec un train d'essais, par G. PALAUCHOT.

Lorsque le rail est utilisé comme conducteur de retour et particulièrement dans les réseaux urbains, dans les parties de voies non soudées, il importe d'avoir un éclissage électrique aussi parfait que possible. Un contrôle régulier et presque permanent est nécessaire pour s'assurer de la conductibilité des joints. Ce contrôle consiste à mesurer la chute de tension dans le joint parcouru soit par le courant de traction lui-même soit par un courant provenant d'une source auxiliaire. En fait, ce n'est pas la chute de tension que l'on mesure directement, mais on compare la chute de tension sur une longueur de rail comprenant le joint à mesurer avec une longueur de rail continue de résistance connue.

L'article décrit une voiture ordinaire équipée en vue de procéder rapidement à ce contrôle, avec schéma, des connexions et méthode employée, telle qu'elle est utilisée par la Compagnie Genevoise de Tramways électriques. L'auteur estime que toute compagnie ayant 50 automotrices en service pourrait avantageusement équiper une voiture déclassée pour effectuer ces mesures, rendues ainsi beaucoup plus économiques que les mesures effectuées joint par joint. Le pôle négatif est relié au rail opposé à celui dans lequel passe le courant d'une génératrice à basse tension.

Les roues du véhicule doivent être utilisées du châssis et relient électriquement chaque file de rails et les moteurs de traction de la voiture au circuit de retour. La vérification se fait sous une vitesse réduite de 8 à 10 km.-h., le passage sur un mauvais joint se traduit par une brusque déviation de l'aiguille du millivoltmètre ; il suffit de repérer le poteau le plus voisin. Pour effectuer la mesure de la résistance il faut arrêter le véhicule.

Parfois on utilise au lieu de motrice une remorque réunie à la motrice par un attelage isolant.

R. G. E., du 17 octobre 1925.

Renseignements et Informations (Suite).

Aux exportations, l'augmentation intéresse surtout les expéditions d'objets manufacturés, en progrès de 5 millions de £, dont 1,37 millions de £ pour les produits métallurgiques, et 853.000 pour les tissus de coton.

Les exportations de houille ont également repris. Elles ont atteint 3.902.006 tonnes longues en septembre et 4.382.484 tonnes longues en octobre, valant £ 4.017.907. Toutefois, cette reprise est loin de compenser le déficit antérieur.

AUTRICHE

La production lainière en Autriche en 1924-1925.

Les statistiques établies par MM. Dalgety and C°, et publiées par le *Financial News*, font ressortir, en 1924-1925, par rapport à l'année précédente, une augmentation de la production lainière en Australie et en Nouvelle-Zélande, mais une diminution des ventes.

Le prix moyen réalisé par balle s'est avancé, d'une année à l'autre, de 29 £ 9 sh. 9 d. à 33 £ 13 sh. 10 d. tandis que le prix par livre a passé de 21.9 d. à 24.7 d. Le nombre des moutons qui était de 107 millions à la fin de 1924, s'est accru de près de 10 % en 1924-1925.

BRÉSIL

Culture et industrie du coton au Brésil.

Le coton a pour le Brésil une double signification ; comme article d'exportation et comme matière première pour l'industrie nationale. Cette seconde qualité l'emporte d'ailleurs présentement de beaucoup sur la précédente ; puisque sur une récolte de 120.000.000 tonnes, chiffre de 1924, 1.500 tonnes seulement ont été disponibles, pour l'exportation, le reste étant absorbé par les manufactures locales. Les deux tiers de ces expéditions ont été faites à destination de l'Angleterre, 1/4 à destination du Portugal, 60 tonnes seulement à destination de l'Allemagne qui recevait en 1913, 1.000 tonnes de coton au Brésil. D'ailleurs, en 1913, les exportations brésiliennes atteignaient six fois les chiffres de 1924.

La production brésilienne de coton comme celle du café, s'est particulièrement développée dans l'État de Sao-Paulo qui a fourni en chiffre rond 1/4 de la récolte de 1924-25. Les États du Nord, Naranhao, Ceara, Rio Grande do Note, Parahyba et Pernambuco, fournissent deux fois et demi plus que l'État de Sao-Paulo. Les autres États fournissent le reste, soit Minas Geraes 7.000 t., Alagoas 6.000, Sergipe 5.000, Bahia 4.000, Pianhy 3.500. Toutefois le coton de Sao-Paulo est un coton à fibre relativement courte. Les meilleurs résultats obtenus à l'Institut agronomique de Campinao et portant sur les variétés Sea Bland, n'ont doné que des fibres de 31,7 mm. Dans le Nord du Brésil, la situation est plus favorable, mais ce qui manque alors, ce sont de bonnes méthodes pour le choix des semences, pour la récolte et aussi des facilités de transport. Les variétés ne sont pas sélectionnées au moment de l'ensemencement, les capsules, au moment de la récolte sont jetées, pures et impures, dans les mêmes sacs, les procédés d'empaquetage sont des plus primitifs, les transports à dos de mulets sont très imparfaits, enfin aucune classification n'a lieu au moment des ventes, contrairement à ce qui se passe à Sao-Paulo et à Rio-de-Janeiro.

Les importations ont atteint 4.000 tonnes en 1923, dont les 3/4 provenaient d'Angleterre et 50.000 kgs d'Allemagne.

Ce développement de la culture cotonnière au Brésil est dû en particulier à l'intervention des capitalistes anglais, qui, sous la direction de Lord Lovat, ont acquis des terrains dans l'État de Sao-Paulo et organisé rationnellement la production. Ils ont obtenu pour 15 ans l'exemption de droits sur les machines, les engrais et l'outillage de laboratoire ; ainsi que des réductions sur les tarifs de transport par terre et par mer. Les États particuliers, notamment dans le Nord, sont disposés à accorder des concessions analogues. De leur côté, les entreprises s'engagent à cultiver de façon continue des surfaces d'au moins 1.000 ha., de faire toute la propagande nécessaire, de distribuer des semences. etc...

Il faut tenir compte toutefois que la production brésilienne a également à redouter les insectes destructeurs, et sinon le Boll Wewil des États-Unis, du moins le Lagarta Rosada et le « curuquere » (Alabama argillacea).

En un mot, le coton brésilien ne peut pas encore entrer en concurrence en quantité avec le coton indien, ni en qualité avec le coton égyptien. Cependant,

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

La situation de la Marine britannique.

Il y a environ 96 arsenaux en Angleterre. Sur ce nombre, 30 environ n'ont pas un neul navire en construction et on peut dire que le reste n'exécute qu'un quart du travail qu'il pourrait faire. Le tonnage brut des navires marchands construit en Grande-Bretagne et Irlande était d'environ 1.100.000 à la fin de juin, alors qu'il atteignait 1.900.000 l'année précédente. Or, en 1913, on a lancé environ 3.333.000 tonnes. La proportion de tonnage construit à cette époque était de 60 % de celui du monde entier, alors qu'elle n'atteint actuellement que 40 %. D'autre part, environ 64,75 % seulement du tonnage de la marine marchande dépend entièrement du charbon alors qu'en 1914 ce pourcentage atteignait 89. L'utilisation de l'huile a donc passé de 3,1 à 31,75 %. Le tonnage des navires à moteurs, qui sont actuellement en construction dans le monde entier, s'élève à 1.125.000 tonnes, alors que pour les navires à vapeur il n'atteint que 1.100.000 tonnes. A la fin de juin, en Grande-Bretagne et Irlande, le tonnage des navires à moteur s'élevait à 58 % du tonnage des navires à vapeur. Au Danemarck, en Allemagne, en Hollande, en Italie et en Suède, le tonnage des navires à moteur atteint en tout 625.000 tonnes, pour 250.000 tonnes seulement de navires à vapeur. Le fonctionnement économique des moteurs Duvel a toujours été clairement établi. Le taux de combustible nécessité par un navire à moteur est d'un tiers à un cinquième de celui d'un navire à vapeur. Sur un grand nombre des routes anglaises, le navire à moteur est considéré comme économique.

The Engineer, 9 octobre 1925.

Les vibrations causées dans les maisons par le Trafic.

L'auteur a employé pour ses observations un miroir étamé guidé par un miroir central flottant dans le mercure. Un rayon lumineux se réfléchit sur le miroir et est envoyé sur une plaque photographique. La coupe contenant le miroir et le mercure a un couvercle de verre qui réfléchit une partie du rayon incident sur la plaque et donne un spot sur la plaque. Une douzaine d'observations sont analysées au cours de cette étude. Elles ont donné lieu à des photographies reproduites dans l'article. Deux points intéressants méritent d'être mentionnés : tout d'abord, il est possible que la pression du vent altère la fréquence propre de la construction. De plus, les conditions peuvent être améliorées par une meilleure disposition des meubles. Dans les deux premières observations, on remarque que les conditions d'entretien de la route et le type du véhicule sont d'une grande importance. L'appareil utlisé est petit et a le mérite d'être transportable. On peut très rapidement le mettre en station et obtenir des graphiques, mais il n'enregistre pas la fréquence du mouvement vibratoire et à ce point de vue, les autres appareils prévus, pour cet usage, sont supérieurs. D'un autre côté, il indique la direction des mouvements et, dès qu'on connaît les divers facteurs en cause, on peut faire des comparaisons fructueuses au cours de grandes périodes et tirer des conclusions fermes.

The Engineer, 9 octobre 1925.

HOUILLE. — COMBUSTIBLES PRODUITS DE DISTILLATION

Les huiles synthétiques et les centrales thermiques, par Zur NEDDEN.

Ce n'est pas un fait nouveau qu'il est possible, par un procédé approprié de distillation du charbon de produire des huiles. Une société allemande vient de se créer pour exploiter ce procédé de façon pratique et à une grande échelle. Dans cette méthode du Dr Bergius on traite de la houille de la Ruhr donnant 6 % de cendres chauffée, dans un autoclave à 450° C. sous une pression de 150 kg en introduisant de l'hydrogène et de l'oxyde de fer. Une tonne de fonte, 50 kg. d'hydrogène et 50 kg. d'oxyde de fer fournissent 525 kg. d'huile dont 150 d'huile motrice fine, 200 d'huile pour Diesel, 60 d'huile de graissage extra, 80 d'huile de chauffage et 33 de résidus.

L'hydrogène est obtenue par un sous-produit du procédé lui-même. La combinaison d'une centrale thermique à vapeur et d'une usine à huiles synthétiques Bergius est fort intéressante. En outre qu'elle produit ses propres huiles de graissage, de disjoncteurs et de transformateurs, la puissance nécessitée pour le traitement de 20.000 tonnes de houille représenterait pour la centrale une charge régulière de 7.500.000 k. w.-h. On aurait aussi le combustible nécessaire aux moteurs Diesel de secours et un marché pour les huiles.

Elektrotechnische Zeitschrift, 10 sept. 1925.

Epuration électrique des gaz, par G. SCHAPRINGER.

L'article envisage les différentes solutions du problème de l'épuration des gaz, et donne quelques chiffres sur les installations d'épuration électrique.

De tous les phénomènes électriques, la répulsion et l'attraction des corps électrisés sont connues depuis longtemps. Le long et sous les fils électriques qui sont fixés aux murs des appartements, on remarque un dépôt poussiéreux. De faibles courants, comme ceux du téléphone, ne produisent pas de tels dépôts, ce qui montre qu'ils sont dus non aux fils, mais aux courants eux-mêmes. Les poussières en suspension dans l'air sont influencées électriquement au voisinage des courants, attirées par eux, puis devraient être repoussées si leur adhérence (provenant d'une certaine humidité naturelle) ne les retenait lorsqu'elles se sont fixées.

La question de l'épuration des gaz étant à l'ordre du jour, l'article énumère les diverses solutions envisagées :

1° *Epuration à sec :* Chambres de dépoussiérage, filtres, etc. Inconvénients : Forte perte de pression. Efficacité faible (50 %).

2° *Epuration humide :* On obtient un bon résultat mais qui demande une grande consommation en fluide (eau en général) et en force motrice De plus on obtient des schlomms inutilisables souvent.

3° *Epuration électrique :* Les gaz circulent dans un champ électrique à haut voltage dont les électrodes sont de formes différentes. Les inconvénients précités sont évités. Les applications sont nombreuses : gaz de hauts fourneaux, mines, meunerie, acide sulfurique, cellulose, etc.

L'article se termine par quelques chiffres intéressants : Tension : 50.000 volts. Capacité : 100 m³-minute. Consommation : 2 kilowatts (transformateurs compris). La récupération des poussières atteint de 3 à 10 %. 800 tonnes de plomb, par exemple, ont été récupérées en un an dans une usine d'une production annuelle de 1.000 tonnes. Le degré d'épuration est pratiquement de 99,9 %.

Montanistiche Rundschau, 16 septembre 1925.

MÉTALLURGIE

Aciers pour aimants permanents, par T. SPOONRE.

Depuis les importantes recherches publiées par Mme Curie sur les aimants permanents, quelques autres travaux ont été publiés qui l'auteur rappelle notamment ceux de S. P. Thomson, Kelley, Gumlich, Burgess et Aston, Mathews et quelques autres. L'auteur rappelle tout d'abord quelles sont les propriétés générales des aimants permanents et notamment le coefficient de désaimantation et les courbes de désaimantation, puis il examine les différents aciers utilisés à la confection des aimants permanents avec leur utilisation. Tous les aciers à aimants contiennent une teneur assez élevée en carbone.

L'acier au carbone seul est d'abord examiné comme très typique en ce qui concerne l'influence du traitement thermique et bien que son application comme aimant ait pratiquement disparu. Parmi les alliages plus magnétiques que ce dernier, l'auteur étudie d'abord l'acier au tungstène, le plus en usage jusqu'à l'époque de la guerre et dont il existe deux nuances, celui à 0,5 % de C et de 5,5 à 8 % de Tu, celui à 1 % de C et à 2,5 à 3,5 % de Tu. Le premier des deux est plus facile à usiner mais plus cher que le second ; ils contiennent généralement des traces de silicium, chrome et manganèse ; le vieillissement de cet acier est fait comme pour l'acier au carbone seul.

L'acier au chrome est actuellement le plus employé de tous, vu son prix relativement bas ; la teneur en chrome varie de 2 à 6 % et celle de carbone de 0,9 à 1,14 %.

L'acier au molybdène n'est pas intéressant au point de vue magnétique.

L'acier au cobalt plus récemment introduit a une force coercitive très élevée et commence à se répandre malgré un prix plus élevé. Tout récemment est apparu encore sur le marché des aimants au cobalt chrome, environ 1 % de C, 9 à 14 % de Cr et 1 à 18 % de Co, très légèrement inférieur aux meilleurs aciers japonais au Co, mais d'un prix de revient un peu moins élevé. Toutes les propriétés de ces aciers sont données avec courbes d'aimantation cycle d'hysterésis, etc.

The Electric Journal, août 1925.

Essais de la perméabilité magnétique du fer.

La détermination de la perméabilité magnétique est un problème que l'on a souvent à résoudre en électricité. Jusqu'ici, les méthodes employées comportaient une importante installation exigeant une préparation assez longue. Une nouvelle méthode, permettant d'effectuer plusieurs centaines d'essais par jour, vient d'être mise au point par M. A. Kelsalt, de la Bell Téléphone. L'appareil comporte un primaire ayant plusieurs centaines de tours, enroulé sur un noyau en permalloy, le nouvel alliage nickel-fer. Le secondaire ne comprend qu'un tour. Ce n'est pas un fil, mais une coquille de cuivre dans le fond de laquelle se trouve le primaire du transformateur. Cette coquille est divisée en deux compartiments. Dans l'un de ceux-ci, on place l'échantillon soumis à l'essai et on ferme avec un couvercle. Il est évident que l'inductance change lorsque l'échantillon est en place. On aura donc la perméabilité en mesurant la différence de potentiel aux bornes du primaire, à condition de faire une table de correspondance. Ce procédé est extrêmement pratique et il est couramment employé. L'article comporte une photographie du perméamètre et deux photographies de l'opérateur en train d'effectuer la mesure.

Scientific american, octobre 1925.

Moore. — Notes sur la fatigue des métaux non ferreux.

Depuis deux ans on a fait un grand nombre d'expériences sur les métaux non ferreux, qui ont conduit aux conclusions suivantes :

1° Le phénomène connu sous le nom de « fatigue » des métaux est en

Renseignements et Informations **(Suite).**

la production est susceptible de se développer et de s'améliorer, de telle façon que le Brésil devienne, pour le moins, le grand pays cotonnier de l'Amérique du Sud.

CHINE

La situation économique de la Chine en 1924.

Les premiers renseignements fournis par les *Douanes Maritimes Chinoises*, révèlent, pour 1924, une augmentation du mouvement commercial de ce pays avec l'étranger. L'avance est particulièrement sensible pour les importations. Mais il convient de noter qu'une grande partie des marchandises importées remplissent les « godow us » des principaux ports, les acheteurs auxquelles elles étaient destinées n'ayant pu en prendre livraison. Nous trouvons une confirmation de ce fait dans la diminution des recettes des Douanes indigènes (native customs) à laquelle est soumis le commerce chinois de l'intérieur, tombées de 4.500.000 Haikwan Taels en 1923 à 4.240.000 Hk. Taels en 1924, alors qu'augmentaient les recettes des douanes maritimes qui ne portent que sur le mouvement commercial des ports ouverts à l'étranger, ou entretenant des relations d'affaires entre eux. Loin d'apporter de nouveaux profits aux maisons étrangères établies en Chine, l'augmentation des importations n'a donc été pour elles, dans bien des cas, qu'une cause de risques plus étendus.

D'autre part, l'Administration des Douanes a récemment fait connaître le montant total des taxes qu'elle a perçues en 1924. Ce montant, formé pour les quatre cinquièmes environ de droits spécifiques et pour le reste de droits *ad valorem*, est nécessairement proportionnel à l'ensemble du mouvement commercial. Les recettes totales des Douanes maritimes se sont élevées à Hk. Taels 69.550.000 en 1924, contre Hk. taels 63.500.000 en 1923.

Evaluée en or, l'augmentation par rapport à 1923, est encore plus sensible. Le cours moyen du Hk. Tael, fut, en effet, de Sh. 3/7-15/16 en 1924, et de Sh. 3/3/5-3/4 en 1923. Ce qui donne un total de £ 12.732.700 pour 1924 contre £ 11.025.100 en 1923. Ajoutons cependant que l'augmentation est due en partie à l'introduction du nouveau tarif à l'importation.

Les trois ports de Mandchourie, Dalny, Antung et Newchang, ainsi que Canton ont marqué une diminution de recettes. L'augmentation, proportionnellement la plus forte (30 %) a été réalisée par Hankeou. La diminution des affaires dans les ports de Mandchourie est due essentiellement à la guerre civile. Tout récemment encore, la plus grande partie du matériel roulant des chemins de fer de cette région demeurait réquisitionnée par l'autorité militaire.

L'accroissement des recettes douanières de Hankeou, si paradoxal que cela puisse paraître à première vue est dû également à la guerre civile. Le commerce chinois, particulièrement actif dans cette région, s'est abrité sous les pavillons étrangers et s'est concentré dans le port où il était le mieux protégé. Malgré les événements graves qui se sont déroulés dans la région de *Canton*, et qui amenèrent une diminution de l'ensemble du mouvement commercial de ce port, l'exportation de la soie s'est maintenue et les expéditions vers la France ont entre autres marqué un progrès considérable. La valeur de la marchandise exportée permettait en effet aux négociants chinois de verser aux chefs militaires et... aux pirates les redevances nécessaires pour assurer son transport vers les ports d'embarquement.

C'est Shanghaï qui reste, de loin, le premier port de la Chine. Sa participation au commerce extérieur du pays figure en 1924 pour 39,5 % contre 37,6 % en 1923. Cependant, depuis le début de 1925 la situation a été loin d'y être favorable.

Pour nous en tenir encore à l'année 1924, il y a lieu d'enregistrer également, *pour l'ensemble du commerce extérieur chinois*, un accroissement considérable des importations qui sont passées de 948 millions de taëls en 1923 à 1.139.000.000 en 1924. En revanche, les exportations ont progressé dans une proportion beaucoup moins sensible, passant de 752 millions à 711 millions de taëls seulement. La balance commerciale de la Chine enregistre ainsi en 1924 un déficit de 240 millions de taëls contre 170 millions en 1923 et 290 millions de taëls en 1922.

D'après les « factures consulaires américaines » les exportations de la Chine vers les États-Unis n'ont atteint, en 1924, que $ 39.121.421 contre $ 64.674.788 en 1923. La régression la plus forte porte

réalité une rupture progressive : une fissure probablement microscopique est formée ; la fatigue est augmentée auprès de la fissure, celle-ci grandit peu à peu jusqu'à ce qu'il n'y ait plus assez de métal pour résister à la charge, et alors la rupture se produit brusquement ;

2° Pour les métaux ferreux forgés, il existe une fatigue au-dessous de laquelle le métal peut supporter un nombre indéfini d'efforts répétés ; c'est l'endurance du métal. Pour des efforts alternés, cette endurance est au voisinage de 50 % de la charge de rupture ;

3° L'endurance n'est pas si clairement définie pour les métaux non ferreux, le rapport de l'endurance à la charge de rupture est plus petit que pour les métaux ferreux et varie de 25 à 40 % ;

4° Les formules ordinaires de la résistance des matériaux sont basées sur l'hypothèse de l'homogénéité du métal et la régularité de distribution des efforts. Cette hypothèse n'est qu'approchée, mais même dans le cas de rupture sous efforts répétés les formules de la résistance des matériaux peuvent être utiles quoiqu'elles ne soient pas rigoureusement exactes

Pour essayer un métal à l'endurance, il faut un grand nombre d'échantillons ; on construit la courbe représentant en ordonnées la fatigue calculée et en abcisses le nombre de cycles d'efforts amenant la rupture On utilise en général l'échelle logarithmique.

L'endurance limite est indiquée par le point où la courbe semble devenir horizontale. Pour l'acier forgé, il y a un « genou » bien défini ; pour les métaux non ferreux la courbure est moins marquée, dans le duralumin il n'y a même pas de courbure.

De tels essais sont très longs car il faut faire agir jusqu'à 100.000.000 de cycles d'efforts. On n'a encore pas réussi à faire des essais plus rapides. Les tentatives de mesurer l'endurance par l'élévation de température, après quelques centaines de cycles d'efforts alternés, ou par la déviation d'une éprouvette soumise à un mouvement de rotation montrent le commencement de glissements intercristallins plutôt que la formation de fissures. Après une série d'efforts alternés, il semble se produire un nouvel état d'équilibre ; un glissement peut se produire lors des premiers cycles d'efforts, avec une légère augmentation de température, puis le glissement cesse et la température tombe. Dans ces conditions une fissure ne s'amorce pas nécessairement.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de moyen de reconnaître une fissure au moment de sa formation. Pour les métaux non ferreux recuits l'endurance est généralement très supérieure à la limite élastique ; pour les métaux étirés elle est inférieure à celle du métal avant traitement.

Le laminage et l'étirage à froid ne semblent pas augmenter l'endurance des métaux non ferreux alors qu'ils en augmentent la limite élastique. Pour les métaux ferreux l'endurance est améliorée, mais pas autant que la limite élastique.

Quelques essais ont été faits sur la résistance des métaux non ferreux sous des températures élevées ; ils ont montré que des températures jusqu'à 400° augmentent la résistance de ces métaux soumis à des efforts alternés à grande vitesse.

Mining and Metallurgy, septembre 1925.

ÉLECTRO-MÉTALLURGIE. — ÉLECTRO-CHIMIE

Le chrome déposé par électrolyse.

M. E.-A. Ollard a rendu compte de quelques essais effectués dans le but de déterminer la résistance à la corrosion de chrome déposé par électrolyse. Dans les essais de laboratoire, des échantillons d'acier reçurent un ou plusieurs revêtements de divers métaux et furent soumis à des épreuves à l'eau salée et à la chaleur. Dans la seconde série d'essais qui ont eu lieu dans les conditions d'emploi, des échantillons recouverts de chrome furent utilisés. Le chrome a donné plusieurs oxydes. L'électrolyse de sels de chrome, tels que les sulfates et les chlorures n'a pas donné de bons résultats. Au contraire, avec une solution d'acide chromique on a obtenu des dépôts satisfaisants. Il est toutefois difficile d'appliquer ce procédé en dehors du laboratoire. Les procédés industriels ne datent que des dernières années. D'une façon générale, on a proclamé que le revêtement de chrome protégeait l'acier contre la rouille, mais souvent on constatait le contraire. On eut tort de s'en tenir aux premiers échecs. L'une des plus importantes applications de cette propriété serait la préservation des moules. Ceci fut suggéré par la « British non-ferrous Research Association ». On préleva une petite éprouvette sur un moule et on la recouvrit de chrome. Après quelques essais infructueux, on trouva que ce procédé pouvait avoir de grosses répercussions. Le revêtement de chrome a résisté très bien à l'acide azotique et à des acides organiques. Il est donc très avantageux. Au cours d'autres essais, on trouva que des pièces d'acier revêtues d'abord de nickel et ensuite de chrome, avec entre les deux couches une pellicule de cuivre, résistaient fort bien à la corrosion. Le chrome a paru adhérer au nickel d'une manière très satisfaisante.

M. Macnaughton a déclaré qu'au cours d'expériences à Woolwich, en utilisant un procédé différent de l'acier revêtu de chrome, exposé dehors durant deux mois, s'est comporté d'une manière remarquable ; à peine si l'on a observé une légère décoloration. D'autre part, un échantillon d'acier, d'abord revêtu de zinc et ensuite de chrome, sous une épaisseur de 0 mm. 025, n'a décelé aucun signe de corrosion après 230 h. d'exposition au brouillard d'eau salée. Un des gros avantages du revêtement de chrome est sa grande dureté, ce qui réduit au minimum le risque de mettre le métal protégé à nu. L'application du chrome par électrolyse pour revêtir les moules a été essayée à Woolwich, il y a quelques mois ; elle a donné de bons résultats.

Engineer, 4 septembre 1925.

Un four à induction à haute fréquence.

Le chauffage par courants d'induction a trouvé récemment de grandes applications dans les fours ayant un canal vertical. Mais ces fours ont l'inconvénient d'exiger un noyau de fer et le métal fondu est contenu dans les petits canaux entourant le noyau de fer aussi bien que dans le bain principal du four. Dans le cas d'un chauffage par haute fréquence, la forme idéale du récipient est un cylindre contenant le maximum de métal avec un minimum de surface radiante. Evidemment, le chauffage par induction est supérieur au point de vue du rendement thermique à n'importe quel tour à arc ou à mazout, par suite du fait que la chaleur est engendrée dans le métal à fondre. Il n'y a donc, en conséquence, aucune perte de chaleur dans le passage à travers la matière réfractaire comme dans les creusets ou dans les canaux de flammes comme dans le cas des fours à réverbères. Le four à haute fréquence a un gradient considérable de température ; la distance entre le platine fondu, par exemple, et la bobine de cuivre refroidie par l'eau est seulement de 19 mm. Il n'y a donc pas de pertes excessives de chaleur. Les courants de haute fréquence peuvent être obtenus au moyen de générateurs tournants, de lampes ou par une combinaison de condensateurs et d'éclateurs. L'auteur décrit un four à haute fréquence qui se compose d'un creuset placé à l'intérieur d'une bobine plate. L'espace intermédiaire entre la bobine et le creuset, qui n'excède généralement pas 25 mm, est rempli de zircon, ou d'autre matière isolante contenue dans un manchon de mica. Le creuset peut être très mince car il remplit des fonctions différentes de celles d'un creuset ordinaire. Comme la chaleur est engendrée dans le métal lui-même, la température du creuset est beaucoup plus basse que celle du bain. Le rendement thermique d'un pareil four est élevé mais actuellement, la consommation totale en kw.-h. par tonne fondue est supérieure à celle qui est nécessaire dans les fours à arc. Ceci sera amélioré vraisemblablement dans l'avenir. La principale application de ce système est la préparation des alliages de nickel et de fer, avec des petites quantités d'autres métaux et le plus faible taux possible de carbone, ces alliages étant utilisés pour la fabrication des câbles continuellement chargés.

Engineering, 18 septembre 1925.

INDUSTRIES CHIMIQUES

Les conditions économiques présentes et futures du cracking, par Dr V. Henny.

L'industrie du pétrole est actuellement l'industrie la plus instable au point de vue des marchés pour les sous-produits. Un raffineur doit, pour pouvoir maintenir son exploitation, avoir à sa disposition la méthode la plus perfectionnée pour convertir ses huiles en essence et autres produits de grande valeur. Il faut qu'il ait la possibilité de transformer en essence n'importe quelle huile, sans avoir à modifier ses appareils.

Dans le passé, on avait établi de nombreux appareils destinés au cracking du pétrole lampant. Puis, lorsque le prix de ce dernier augmenta, on se retourna vers les gazoils et on installa une fabrication dont ils étaient la base. Or la demande croissante de gazoil, fait prévoir qu'il va manquer sous peu, en temps que matière à cracker. Le même fait peut se reproduire pour tous les différents types d'huile, suivant l'état du marché. Après avoir ainsi retracé l'historique des huiles successivement employées pour le cracking, l'article retrace rapidement les diverses expériences qui ont abouti aux méthodes modernes. Il faut citer celle, de Berthelot, Potter, Benton, Dewar, etc.

Actuellement on exploite aux Etats-Unis les procédés de Burton Sinclair, Holmes-Manley, Gross, Fleming, Mc. Afée. L'auteur décrit succinctement chacune de ces méthodes, cite quelques chiffres intéressants, mais spécifie bien que, pour la plupart, elles ne s'appliquent qu'à des huiles spéciales à très faible teneur en coke. Or, des statistiques récentes il ressort que les huiles lourdes sont les plus abondantes. Ce sont donc elles qui, de plus en plus, serviront de base aux opérations de cracking. Seul le procédé Dubbs permet, à ce jour, de cracker les huiles les plus diverses. Il comporte une tubulure de chauffe, une chambre de réaction, et un déphlegmateur. L'huile chauffée dans la tubulure arrive dans la chambre de réaction ou le carbone se dépose. Les vapeurs vont dans le déphlegmateur, dans le haut duquel on introduit l'huile à cracker. La pression est de 10 à 13 atmosphères. Par un seul passage dans l'appareil, on a obtenu régulièrement des rendements de 45-50 %.

Chaleur et Industrie, septembre 1925.

Renseignements et Informations (Suite).

sur le soie grège, dont l'exportation s'est abaissée à $ 10.347.000 contre $ 26.427.000 l'année précédente.

Si nous passons au commerce de *Hong-Kong* dont le mouvement est naturellement lié à la situation en Chine, nous voyons qu'en 1924 les importations ont atteint 72.155.000 livres contre 61.954.000 en 1923, tandis que les exportations n'ont été que de 63.674.000 livres contre 61.372.000 en 1923. Cet écart entre les importations et les exportations semble indiquer une accumulation de stocks dans le port. Aussi là encore y a-t-il lieu de prévoir pour 1925 une régression du mouvement des échanges jusqu'à ce que ces stocks aient été écoulés. Mentionnons que, pour les sept premiers mois de 1925, les revenus des douanes ont été inférieurs de 5 millions de taëls aux chiffres de la période correspondante de 1924.

Le rapport de l'Inspectorat général des Douanes maritimes sur le commerce étranger durant l'exercice 1924, fixe à 320.829 le nombre total des étrangers résidant en Chine au 31 décembre dernier, savoir : 198.206 japonais ; 85.766 russes ; 14.701 sujets britanniques ; 8.817 américains ; 3.657 portugais ; 2.733 allemands ; 2.715 français ; 681 italiens ; 628 danois ; 575 norvégiens ; 448 hollandais, etc... Quant aux maisons de commerce étrangères, le chiffre était, à la même date de 7,826, dont 4.278 japonaises, 934 russes, 726 anglaises, 470 américaines, 255 françaises et 253 allemandes.

ÉTATS-UNIS

L'état des récoltes en Amérique du Nord.

Les principales récoltes alimentaires aux Etats-Unis font contraste avec celle du coton, dont nous avons eu occasion de signaler les remarquables résultats au cours de cette année. Bien plus, la condition de la plupart d'entre elles a empiré au cours du mois de septembre, alors que, pour le coton, les indications se sont au contraire améliorées.

C'est ainsi que pour les blés de printemps, la condition au 1er octobre dernier, permettait d'estimer la récolte à 281.575.000 boisseaux, y compris les blés durs, alors que les évaluations étaient de 284.000.000 boisseaux au 1er septembre.

La récolte de blé dur dans le Minnesota, le Dakota du Nord et le Dakota du Sud, est estimée à 66.680.000 boisseaux, contre 67.080.000 l'année dernière.

La récolte des blés d'hiver, suivant les évaluations provisoires est de 415.697.000 boisseaux.

Au total, la récolte de blé a atteint 697.000.000 boisseaux.

Pour le maïs, il y a au contraire augmentation légère. Elle s'élève, en effet, à 2.918.000.000 boisseaux, en progrès de 33.000.000 sur les indications du 1er septembre.

En ce qui concerne les pommes de terre, les indications demeurent sans changement et on annonce qu'il faut s'attendre à un relèvement des prix. On compte sur une récolte de 344.000.000, la plus faible depuis 1919.

ESPAGNE

Le Commerce extérieur de l'Espagne en 1924.

Le *Consejo de la Economia National* vient de faire paraître les statistiques du commerce extérieur de l'Espagne en 1924. Pour qui connaît la lenteur proverbiale de la Direction des douanes, qui était précédemment chargée de ce service, cette publication atteste un progrès très notable et, bien qu'elle présente encore, sur plus d'un point, quelques graves lacunes, elle n'en permet pas moins de se faire une idée suffisante de la situation économique du royaume voisin et de l'état de ses relations avec l'étranger.

En 1924, les importations de l'Espagne ont atteint 2.947.155.804 pesetas, contre 2.939.906.539 en 1923, et 2.702.882.961 en 1922, tandis que ses exportations ont été de 1.747.850.117 pesetas, au lieu de 1.526.800.228 en 1923 et 1.319.747.850 en 1922.

Dans l'ensemble, le volume du commerce extérieur de la Péninsule, suit une voie ascendante et si la balance commerciale continue à se solder par un déficit important, celui-ci tend cependant à diminuer : 1.199 millions en 1924 contre 1.413 millions en 1923 et 1.483 millions en 1922. Il ressort, en outre, des chiffres ci-dessus que cette amélioration est due essentiellement à une augmentation des exportations, car le total des importations n'a guère varié.

La progression est surtout remarquable pour les *fruits et les légumes.* C'est ainsi que l'Espagne a vendu, en 1924, 6.706.575

Revue des Brevets d'Invention



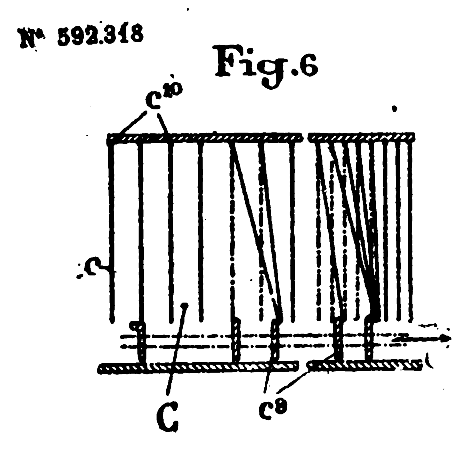


PREMIÈRE PARTIE. — BREVETS FRANÇAIS

Appareillage industriel général

Brevet français n° 592.318. — **Appareil pour le dépoussiérage des gaz et des vapeurs.** — E. M. SALERNI, 18 décembre 1924 (Angleterre, 14 novembre 1924).

Des plaques perforées *c* (les perforations d'une plaque se trouvant en regard d'une partie pleine de la plaque adjacente) traversées par les gaz à purifier sont suspendues par séries à des axes ou pivots *c*10 leur permettant d'osciller librement ; elles sont agitées par les barettes *c*9 d'un transporteur disposé au-dessous d'elles et provoquant ainsi, par secousses, l'enlèvement des poussières déposées.



Appareillage Electrique

Brevet français n° 592.500. — **Transformateur de courant compensé.** — E. PFIFFNER. — 30 janvier 1925 (Allemagne, 2 février 1925).

Pour diminuer les défauts dus aux variations de multiplication et aux déplacements de phase, on agit directement sur le courant de magnétisation lui-même par une résistance magnétique disposée dans le circuit

N° 592.500

Fig.1.

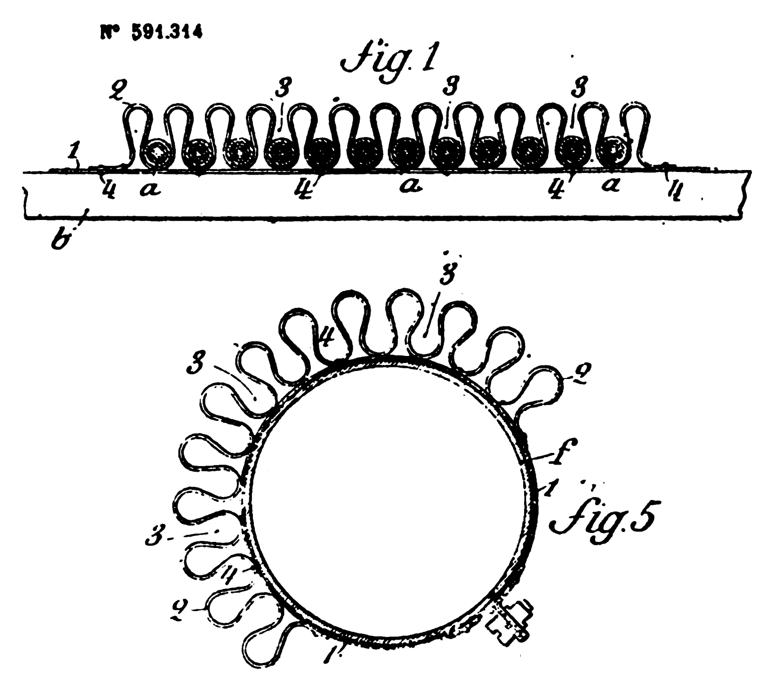
magnétique et se composant d'un barreau saturé *s* et d'un entre-fer *l* disposé parallèlement à ce barreau ; la composante de magnétisation ainsi augmentée est compensée par un courant de charge le plus possible de même grandeur et de direction opposée.

Le condensateur *c* pour obtenir la composante des compensations, peut être relié aux enroulements induits existant (fig. 1) ou à un enroulement disposé spécialement sans but.

L'enroulement disposé pour alimenter le condensateur peut être placé de manière que la composante de compensation soit influencée, suivant sa phase, par la dispersion primaire ou secondaire.

Brevet français n° 591.314. — **Support pour câbles et fils électriques.** — SOCIÉTÉ ANONYME DES ANCIENS ÉTABLISSEMENTS PANHARD ET LEVASSOR. — 6 mars 1924.

Ce support est formé par une série d'entailles ou de logements à parois élastiques propres à retenir les conducteurs qui y seront engagés ; il est flexible pour permettre de le courber et de l'adapter à la surface



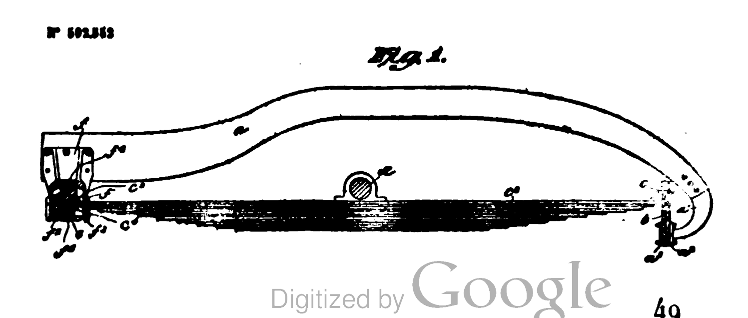
de tous objets ; les logements ou entailles peuvent être formés par les boucles d'une bande de matière élastique convenablement ondulée ou par des entailles établies dans une bande pleine de caoutchouc ou matière élastique similaire.

Automobile

Brevet français n° 592.552. — **Perfectionnements aux suspensions de ressorts pour véhicules automobiles.** — INTERNATIONAL MOTOR COMPANY, 2 février 1925.

Le ressort *c*2 est relié au châssis par :

1° un bloc *e* de matière non métallique élastique, dans lequel est engagée une de ses extrémités ainsi maintenue relativement fixe par rapport au châssis ;



Renseignements et Informations (Suite).

q. m. d'oranges, au lieu de 4.609.938 en 1923, 1.802.766 q. m. d'oignons (au lieu de 1.469.792), 16.361.795 kilos de conserves de légumes et 1.371.582 kilos de conserves de fruits contre 13.371.815 et 645.370 kilos respectivement l'année précédente, contre 262.802 q. m. d'olives (au lieu de 182.980 en 1923), 136.795 q. m. de noisettes (au lieu de 90.185), etc... En revanche, l'exportation de *vins communs* reste à peu près stationnaire et celle d'*huile d'olive* tend plutôt à diminuer (461.284 q. m. en 1924 contre 569.096 en 1923). Les ventes de *liège* principalement en bouchons, ont, d'autre part, notablement augmenté : elles ont passé de 3.285.533 kilos en 1923 à 4.296.177 kilos en 1924.

Aux *minerais et métaux*, si l'on note des augmentations parfois assez considérables, pour le blende, la galène non argentifère, le cuivre, le manganèse, le zinc, le plomb, le chlorure de sodium, etc..., on enregistre, au contraire, un recul très sensible sur le *minerai de fer* (1.680.398 tonnes en 1924 contre 3.370.520 tonnes en 1923), qu'il faut imputer à la crise supportée par sa principale cliente, la métallurgie britannique. Les ventes de *mercure* sont également en diminution : 5.881 q. m., au lieu de 14.474 q. m. l'année précédente.

Les plus fortes augmentations portent sur : la *houille* (969.769 tonnes en 1924 contre 796.577 en 1923), ce qui tend à expliquer le malaise actuel des entreprises charbonnières du bassin des Asturies, les *huiles minérales*, notamment celles employées dans les moteurs Diesel (120.023 t. au lieu de 41.107), ce qui est une preuve des progrès de l'industrie espagnole où cette sorte de moteurs est très généralisée, les *nitrates et superphosphates* de chaux (114.089 et 1.469.499 q. m. en 1924 contre 113.279 et 1.122.059 q. m. en 1923), ce qui constitue également un symptôme favorable en ce qui concerne l'agriculture, qui s'habitue de plus en plus à l'emploi d'engrais chimiques; *la pâte pour la fabrication de papier* (994.198 q. m. au lieu de 495.003), les *machines à écrire* (198.329 kilos contre 124.528) et la *parfumerie* (227.327 kilos au lieu de 165.369), malgré le développement de la fabrication indigène, ce qui montre l'augmentation de la consommation et qui peut être considéré, à certains égards, comme un raffinement dans la vie de nos voisins où, tout au moins, comme une amélioration de leur bien-être économique.

Les diminutions dans les achats concernent, en particulier : le *coton en rames* (801.720 tonnes au lieu de 828.145), conséquence de la crise que traverse l'industrie textile de Catalogne, dont les exportations de tissus de coton, teints et estampés, ont été inférieures de 360.327 kilos à celles de 1923; *la fonte* (510.562 q. m. contre 681.234 q. m. l'année précédente), indice de la prospérité croissante des fonderies nationales, qui sont déjà, semble-t-il, à même de subvenir au marché intérieur. L'importation de *soie*, écrue ou en fils, a presque doublé par rapport à 1923 (110.068 kilos au lieu de 81.751 kilos), mais elle reste encore au-dessous de ce qu'elle était en 1922 (130.563 kilos) et elle est très inférieure aux chiffres d'avant-guerre : ce qui dénote la situation peu satisfaisante de cette industrie.

Dans les produits alimentaires, on relève une augmentation notable dans l'importation de *morue salée*, qui paraît jouer un rôle plus grand dans l'alimentation de nos voisins : cette importation a atteint, l'an dernier, le chiffre respectable de 771.292 q. m., alors qu'elle n'était que de 469.078 q. m. en 1913. L'importation de *café*, notamment de Fernando Po, est en recul marqué tandis que celle de *cacao* a sensiblement progressé : le *blé* ne figure pas dans les statistiques espagnoles, pour la raison que l'entrée en est prohibée. En ce qui concerne le *maïs*, l'Espagne en a acheté à l'étranger 3.128.352 q. m. en 1923 et 2.900.975 q. m. en 1924 : sur cette quantité, 309.352 q. m. seulement ont été utilisés dans la fabrication du pain, la plus grande partie étant destinée à des emplois industriels.

Enfin, il est curieux de signaler que l'importation des *œufs* a passé de 59.044 q. m. en 1922 à 112.482 en 1923 et 154.490 q. m. en 1924. Sur ce dernier chiffre, 110.871 q. m. provenaient du Maroc français et 10.650 du Maroc espagnol.

HONGRIE

Le commerce extérieur

Le Bureau hongrois des statistiques a communiqué à la presse, en date du 8 novembre, les chiffres relatifs au commerce extérieur pendant les neuf premiers mois de l'année. Ces données confirment pleinement les informations parvenues de Hongrie depuis un an et indiquent un

2° une bande *b* relativement plate interposée entre l'autre extrémité du ressort et le châssis, cette bande étant librement flexible dans le sens longitudinal du véhicule, mais absolument rigide dans les autres directions.

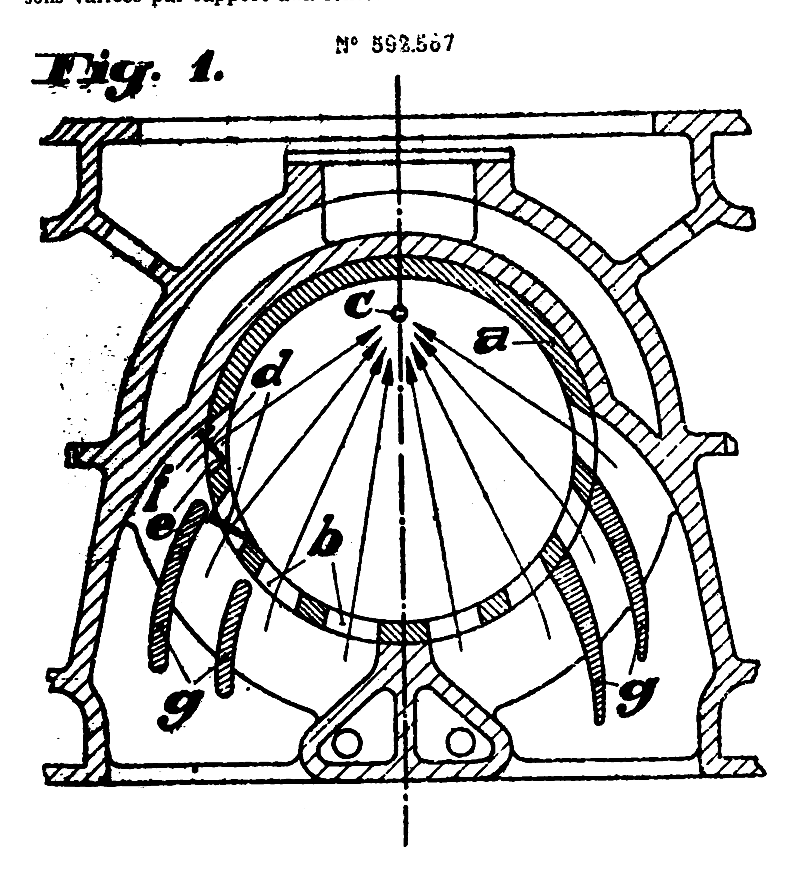
Moteurs à explosion et à combustion interne

Brevet français n° 592.567. — **Moteur à combustion interne à deux temps avec fentes de balayage.** — MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NURNBERG A. G. — 2 février 1925 (Allemagne, 8 avril 1924).

Le corps intérieur de cylindre *a* rapporté, avec fentes de balayage *b* est caractérisé par des ailettes directrices *g* placées devant les fentes *b* pour guider l'air de balayage.

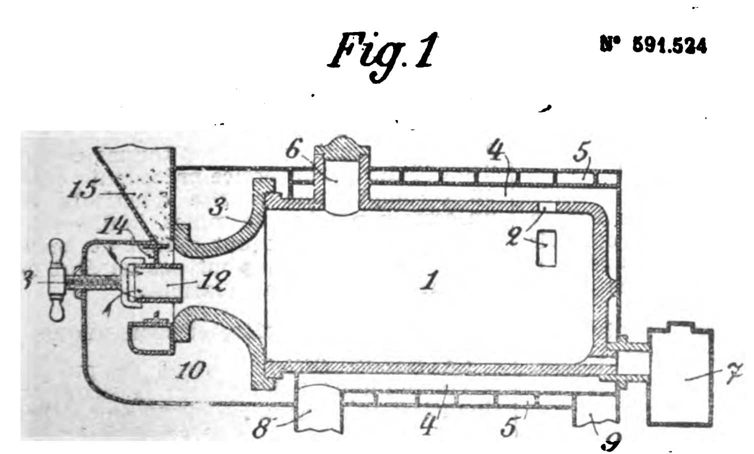
Ces ailettes directrices peuvent être venues de fonte avec l'enveloppe du cylindre ou bien constituées par des tôles rapportées.

Elles peuvent aussi être établies de manière à prendre des inclinaisons variées par rapport aux fentes.



Brevet français n° 591.524. — **Carburateur pour combustibles solides pulvérisés, ou similaires.** — CH. DARGIER DE SAINT-VAULRY, 12 janvier 1925.

Ce carburateur permet de transformer un combustible solide, liquide ou similaire en gaz combustible et principalement en oxyde de carbone, propre à l'alimentation des moteurs et des fours ; il comprend un récipient *1* fermé et indépendant des appareils d'utilisation, dans lequel le combustible finement pulvérisé est mélangé à la quantité voulue d'air primaire préalablement réchauffé ; la carburation de l'air a lieu dans ce récipient à la haute température qui convient pour produire le gaz le plus riche et assurer la fusion des cendres.



Le récipient *1* est réfractaire, pourvu d'une double enveloppe *5* pour la circulation des gaz et de l'air primaire et le réchauffage préalable de ce dernier.

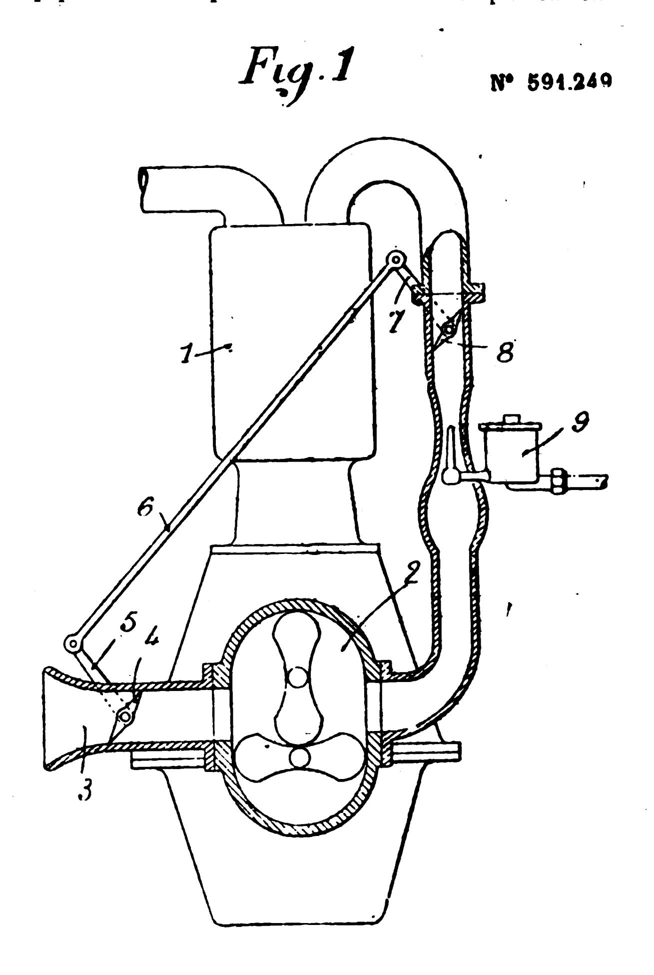
L'air primaire arrive en *9*, passe dans la double enveloppe *5*, la chambre *10*, le tube central *12* et entraîne le combustible pulvérisé fourni par la trémie *15*.

Le gaz sort de la chambre *1* par les ouvertures *2*, la double enveloppe *4* et la tubulure *8*.

Brevet français n° 591.249. — **Système de suralimentation pour moteurs à combustion interne.** — SOCIÉTÉ FIAT, 30 décembre 1924 (Italie, 31 décembre 1923).

Au papillon ordinaire *8*, étrangleur des gaz appliqué au carburateur *9*, on ajoute un deuxième papillon *4* appliqué à l'orifice d'aspiration du compresseur, et qui agit de manière à réduire l'alimentation du compresseur en même temps que celle du moteur, en évitant l'établissement d'une surpression entre le compresseur et le carburateur.

Les papillons 8 et *4* peuvent être reliés mécaniquement entre eux.



Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet français n° 590.683. — **Procédé d'obtention directe d'acier en partant de minerai.** — Société : EISEN ET STAHLWERK HOESCH AKTIENGESELLSCHAFT, 23 décembre 1924.

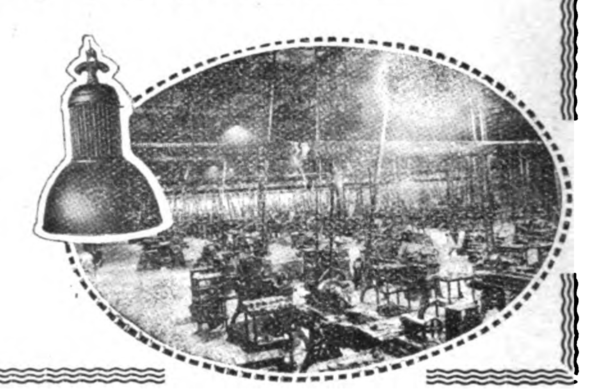
Au bain de fer qui se trouve dans le convertisseur, on amène du minerai, des combustibles carbonés ; l'air de la soufflerie est enrichi d'oxygène

On obtient un produit analogue au métal résultant de la première partie du procédé à la fonte brute avec une teneur en phosphore. Le convertisseur n'est rempli de fonte crue qu'au début de l'opération qui se poursuit ensuite avec un contingent du bain restant dans le convertisseur.

Le chauffage et la réduction préalable des minerais ajoutés s'effectuent par l'intermédiaire des gaz brûlés du convertisseur.

Le convertisseur, le tube rotatif et le réservoir coopèrent pour le chauffage et la réduction préalable de telle sorte que le minerai traverse le tube rotatif pour venir au convertisseur.

Les minerais utilisés pour la réduction préalable sont rendus susceptibles de réaction par l'amenée de combustibles carbonés dans le bain et par l'enrichissement du vent de la soufflerie.



Renseignements et Informations (Suite).

développement sensible du commerce de ce pays.

Le rapport officiel fait observer que « l'évolution favorable du bilan est due en première ligne à l'exportation des produits du sol » et que, sous l'influence de la concurrence étrangère, l'industrie a souffert d'une certaine stagnation.

Notons, à ce propos, que, malgré certaines assertions contraires et intéressées, l'industrie de la Hongrie, abstraction faite de la minoterie et de l'industrie sucrière, ne joue qu'un rôle presque négligeable dans l'économie générale de ce pays.

Il est intéressant de noter que, pour l'amélioration de son bilan, la Hongrie a surtout profité des cours élevés qui ont été pratiqués durant les six premiers mois ; quantitativement, les exportations ont été moins fortes en 1925 (farine 1.469.900 quintaux au lieu de 1.706.800 en 1924 ; blé, 1.199.300 quintaux au lieu de 1.331.700 ; seigle 887.600 quintaux au lieu de 999.300). Les quantités exportées ont été plus fortes pour les plumes, la laine, le sucre et surtout le maïs. Le fait que l'exportation du saindoux et de lard, presque nulle encore en 1924, occupe cette année le onzième rang, peut à lui seul être considéré comme un symptôme de prospérité renaissante.

Le bilan reste passif. L'amélioration est néanmoins sensible, d'autant plus que pour les six premiers mois le passif était encore de 59,8 millions, supérieur même à celui de l'année précédente durant la même période (58.2) ; en août et septembre, contrairement à la règle, le bilan est devenu actif.

Si l'on considère, constate le rapporteur, que les exportations d'un pays agraire sont plus importantes dans les derniers mois, on peut s'attendre, pour l'année en cours, à un très faible passif.

Le fait que les importations ont augmenté en septembre (77,7 millions au lieu de 62.7 en août) indique simplement qie les importateurs, qui s'étaient réservés jusque-là dans l'espoir de voir aboutir les pourparlers avec l'Autriche, ont dû faire leurs achats pour la saison d'automne ; quant aux exportations de septembre, elles ont atteint le chiffre mensuel le plus élevé qui ait été constaté depuis le démembrement de la Hongrie.

Un examen détaillé montre, entre autres, que les importations de cuivre et de zinc ont triplé dans le dernier trimestre, comparativement à la période correspondante de l'année précédente ; ceci indique une reprise assez active du travail dans la métallurgie.

ITALIE

L'importation du charbon en Italie

D'après les statistiques officielles, l'Italie durant les cinq premiers mois de 1925 a importé 4.260.000 t. de houille, y compris les quantités dues au compte des réparations, soit 80.000 tonnes de plus qu'en 1924.

Les pays importateurs sont les suivants :

Angleterre	2.950.000	tonnes
Allemagne .... (dont 740.000 au compte des réparations)	1.101.000	—
Etats-Unis	150.000	—
France	85.000	—

Les Etats-Unis, l'Allemagne, la France ont, par rapport à 1924 diminué leurs envois de 38, 28, 18 %. L'Angleterre a augmenté les siens de 28 %.

Par accord avec une société russe d'Odessa, durant les trois années 1925-1927 seront importées en Italie 540.000 tonnes d'anthracite. Pour la présente année 180.000 tonnes seraient embarquées à Mariopol.

L'industrie du soufre

Bien que le consortium du soufre de Sicile n'ait pas encore publié ses statistiques, le *Resto del Carlino* croit qu'elles marquent une amélioration notable de cette industrie.

Durant l'exercice 1924-25 la vente a été environ de 300.000 tonnes, chiffre qui, diminué des quantités demeurant invendues de l'exercice précédent, a absorbé toute la production du consortium. Celle-ci a été seulement de 230.000 tonnes contre 245.000 durant l'exercice précédent ; mais on escompte une reprise d'activité en un certain nombre de mines. Malheureusement les capitaux font défaut et beaucoup d'industriels ne sont pas en état de moderniser leurs installations.

La situation financière et économique.

La *Gazette Officielle* vient de publier le communiqué habituel sur la situation financière et économique du 30 septembre 1925.

Durant les trois premiers mois de l'exer-

Brevet français n° 590.674. — **Procédé et appareil de préparation du chlorure de zinc distillé en partant des minerais, des cendres, des résidus et des alliages zincifères.** — L. NAUDIN ET G. BRÉBANT, 23 décembre 1924.

Les produits zincifères, en excès, sont traités par l'acide chlorhydrique jusqu'à neutralisation complète. La liqueur obtenue est, alors, concentrée sans purification préalable jusqu'à fusion du chlorure de zinc impur ; celui-ci est distillé en présence d'alliages zincifères et d'oxyde de zinc à la température de 1.100° centigrades environ et sous pression moyenne variable. Les vapeurs de chlorure de zinc pur sont condensées à une température voisine de 260° centigrades.

Brevet français n° 590.256. — **Procédé pour la fusion et l'affinage de métaux autres que le fer.** — THE BARRETT COMPANY, 2 décembre 1924 (Etats-Unis, 7 décembre 1923).

On fond le métal en contact direct avec du coke incandescent qui est pratiquement libre de soufre et de cendre.

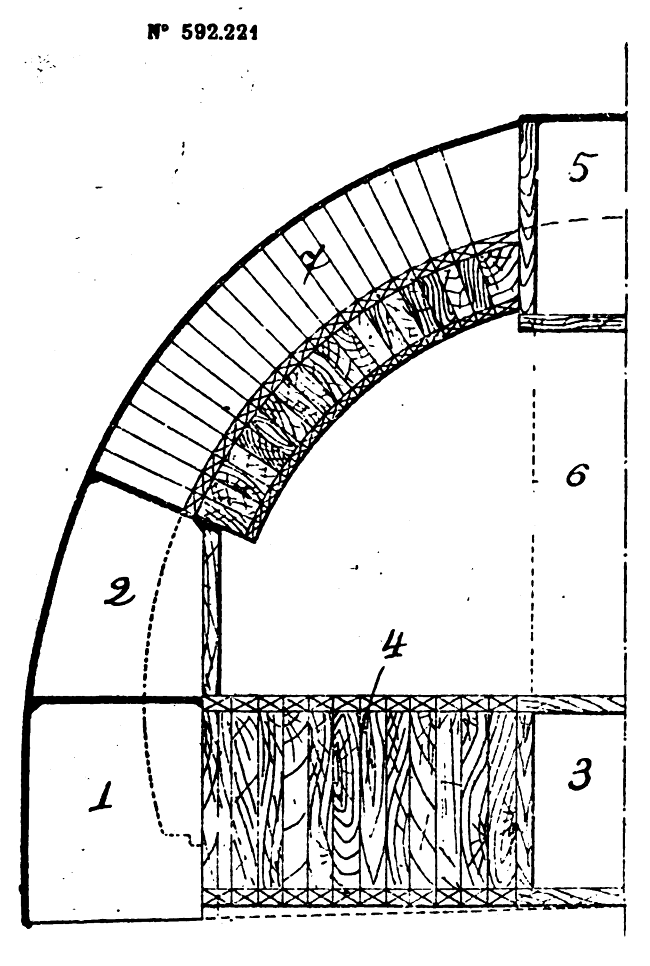
Pour l'exécution de ce procédé, on se sert d'un coke possédant une grande résistance à la compression, contenant au moins 98 % de carbone fixe ; d'une valeur thermique d'environ 8.000 calories par kilog.

L'accès d'air est limité pour éviter une atmosphère trop oxydante et le soufflage n'est pas assez fort pour expulser les fines de métal.

Construction - Travaux publics -- Mines

Brevet français n° 592.221. — **Procédé d'exécution de tunnels en terrain semi-consistant, permettant d'éviter tous tassements de surface.** — MAISON FOUGEROLLE, 29 mars 1924.

On utilise des madriers en ciment armé pour blinder les parties de galeries et de rameaux destinées à rester dans les revêtements ou les massifs, tandis que des blindages en bois sont utilisés pour les autres parties.



On exécute d'abord des piédroits superposés *1*, *2* au moyen de galeries longitudinales *3* et de rameaux transversaux *4* ; le piédroit inférieur est exécuté par portions en partant de chaque extrémité de rameau dans les deux sens et le piédroit supérieur est ensuite exécuté dans un seul sens ; les rameaux transversaux sont utilisés pour le service au fur et à mesure qu'ils sont rencontrés.

La voûte est exécutée au moyen d'une galerie longitudinale *5* et de rameaux transversaux *7* s'étendant jusqu'aux retombées des piédroits.

Brevet français n° 591.145. — **Procédé pour purifier et débarrasser de corps gazeux la fonte d'aluminium.** — T. SHAUB, 6 décembre 1924.

A l'aluminium fondu on ajoute un mélange de chlorure de sodium, de chlorure de calcium, de sulfate de potassium et de kryolithe ayant subi un grillage pour éliminer toute l'eau de combinaison.

Brevet français n° 591.053. — **Procédé et dispositifs pour l'amélioration des fontes dans les mélangeurs.** — J. G. PLATON, 27 décembre 1924.

On souffle de l'air sous pression à une profondeur convenable dans la fonte, de manière à accélérer par les vibrations de la masse liquide la remontée du soufre vers la surface du bain et à brûler une partie des constituants.

Des orifices convenablement répartis sur la paroi du mélangeur fournissent l'air, chacun d'eux recevant cet air d'une canalisation munie d'un robinet de réglage.

L'air peut aussi être amené dans la masse au moyen de tuyaux plus ou moins enfoncés dans celle-ci.

Industrie chimique

Brevet français n° 592.146. — **Perfectionnements au procédé de fabrication de l'acide sulfurique.** — SOCIÉTÉ ANONYME DE PONT-BRULÉ, 26 janvier 1925.

Ce procédé consiste à soutirer des chambres ou tours, l'acide sulfurique au fur et à mesure qu'il s'y condense.

A cet effet, le fond des chambres de plomb ou des tours présente en son point le plus bas un organe d'écoulement continu pour l'acide sulfurique formé.

Brevet français n° 591.958. — **Procédé de transformation partielle de charbons en hydrocarbures légers.** — COMPAGNIE DES MINES DE VICARGNE et DROCOURT. — 11 mars 1924.

On fait passer à travers des appareils de distillation convenablement chauffés un mélange de charbons pulvérisés (houille ou lignite), mis en suspension dans un courant de gaz non carburant : vapeur d'eau, hydrogène, gaz d'éclairage, etc.

Brevet français n° 591.577. — **Procédé d'obtention du sulfate d'ammoniaque des gaz contenant de l'ammoniaque.** — ALLEMAGNE VERGAZUNGS, G. m. b. H. — 14 novembre 1924.

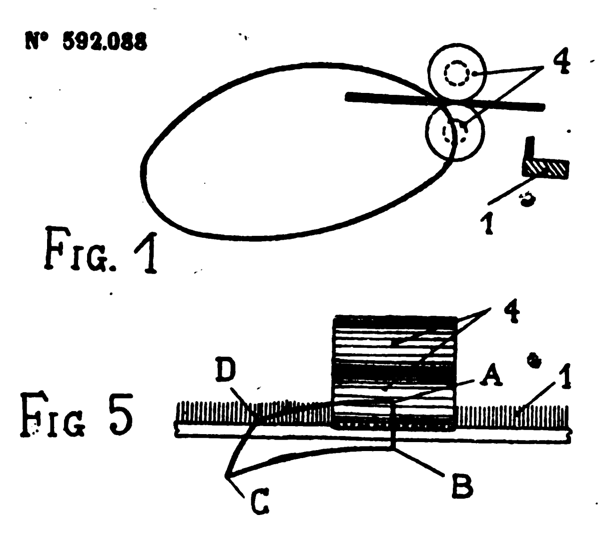
Les gaz sont d'abord conduits dans un laveur où ils s'allient avec la lessive contenant de l'acide sulfurique pour la formation de l'ammoniaque sans séparation de sel; la lessive de sulfate d'ammoniaque ainsi obtenue est chauffée rapidement en état finement divisé.

Avant le séchage, la lessive peut être complètement émoussée ou neutralisée.

Textiles -- Blanchiment -- Teintures

Brevet français n° 592.088. — **Dispositif d'alimentation avec arrachage tangentiel, pour peigneuse « Holden ».** — J. DEVALLÉE, 18 mars 1924.

Dans ce dispositif d'alimentation avec arrachage tangentiel, pour peigneuse Holden et similaires, plusieurs paires de cylindres descendent la laine dans le peigne porteur et l'abandonnent par un mouvement d'arrachage suivant une tangente au peigne porteur.



Ce mode d'arrachage permet une préparation rationnelle des filaments et augmente ainsi le rendement en peigné, aux points de vue quantité et qualité.



Renseignements et Informations **(Suite).**

cice 1925-26 (juillet-août-septembre) les recettes ont dépassé les paiements de 121 millions. La disponibilité générale de la caisse s'est améliorée par rapport au 31 août de 185 millions, passant de 2.479 millions à 2.664 millions. La dette publique est en augmentation de 172 millions.

Les entrées de caisse du 1er juillet au 30 septembre dépassent les prévisions de 327 millions, en augmentation de 211 millions par rapport à la période correspondante de l'exercice précédent. En ce qui concerne les dépenses, les engagements ont dépassé les prévisions de 61 millions, alors que dans la période correspondante, ils étaient en dessous de 29 millions.

L'excédent du budget du 1er juillet au 30 septembre est de 168 millions contre un déficit de 202 millions.

La circulation totale des banques et de l'Etat est de 21.574 millions, en augmentation de 43 millions sur le 31 août. Cette augmentation est due à la circulation pour le compte du commerce qui est passée de 8.763 millions à 8.827 millions.

Les Sociétés par actions ont investi durant ce trimestre 1.336 millions contre 1.243 millions durant la période correspondante de 1924.

Les exportations durant les huit premiers mois de 1925 montèrent à 11.383 millions, les augmentations de 2.885 millions par rapport à la période correspondante de 1924. Les importations furent de 18.100 millions en augmentation de 5.707 millions. L'excédent des importations sur les exportations est ainsi de 6.716 millions contre 3.844 millions. Toutefois l'excédent des importations en juillet et août 1925 a été inférieur à celui des mêmes mois de 1924.

Le mouvement de la navigation commerciale du 1er janvier au 30 septembre 1925 a donné un total de 25 millions de tonnes débarquées et embarquées.

Le crédit des déposants dans les caisses postales d'épargne est de 10.395 millions. Le montant des fonds des caisses d'épargne ordinaire était au 31 août de 12.618 millions. Les dépôts dans les 47 principales banques régionales atteignirent au 31 août 3.874 millions.

Le chômage au 31 août était de 67.825 ouvriers en diminution de 9.701 sur le 31 juillet.

Le commerce italo-russe

L'agence russe officielle Tass publie sur le commerce italo-russe un communiqué que reproduit le *Sole*.

Le commissariat du peuple pour le commerce extérieur a, durant les six premiers mois de 1925, exporté en Italie et en a importé des marchandises pour une valeur de 9.800.000 roubles. L'exportation a atteint 7 millions de roubles ; elle est constituée surtout par du pétrole (7 % de l'exportation totale russe qui est de 5.900.000 roubles) par du charbon (13 % de l'exportation totale qui est de 900.000 roubles).

L'Italie a importé en Russie pour 2.200.000 roubles. Les automobiles et accessoires tiennent la première place (970.000 roubles) puis viennent les tissus (635.000 roubles) les agrumes (450.000 roubles).

Le commissariat du peuple a organisé récemment un bureau spécial pour les exportations de charbon. Ce bureau s'occupe d'envoyer en Italie le charbon du Donetz qui, avant la guerre, n'était pas envoyé en Italie.

JAPON

La demande de Fonte.

Le Japon consomme actuellement 7.030.000 tonnes de fonte. Sur ce total, environ 600.000 sont produites dans les pays, le reste vient de l'étranger, en particulier de l'Inde et de la Chine.

Or, la Compagnie du Sud-Mandchourien vient de proposer au ministère du Commerce et de l'Industrie de lui fournir 200.000 tonnes qu'elle produit dans ses fonderies d'Anshan, en Mandchourie.

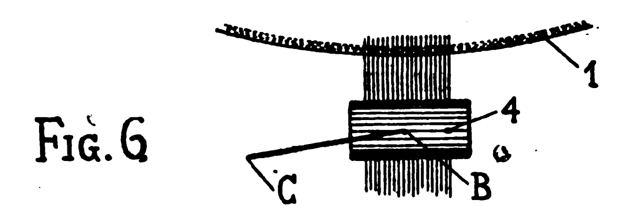
Cette proposition a été favorablement accueillie par M. Kataoka, ministre de ce département, comme pouvant contribuer à dénommer les achats du Japon à l'étranger.

La question du riz.

A la suite de la grande sécheresse de l'été suivie bientôt de terribles inondations locales, de vives appréhensions s'étaient manifestées au sujet de la récolte annuelle du riz. Heureusement, elles ne se sont pas réalisées. D'après les statistiques officielles, l'estimation du début d'octobre — non encore complètement confirmée par les résultats — prévoit une récolte globale de 61.424.210 *kokou*, soit une augmentation de 4.323.797 *kokou* sur celle de l'année dernière qui était

Les figures 1, 5 et 6 montrent les modifications apportées par l'invention aux systèmes antérieurs :

Figure 1, on voit suivant l'ancienne disposition la course ellipsoïdale que décrit dans un plan radial un point quelconque des cylindres alimentaires par rapport au peigne.



Les figures 5 et 6 montrent, ené lévation et en plan le cycle fermé décrit, suivant l'invention, dans un plan tangent au peigne porteur, par un point des cylindres alimentaires.

Bois -- Papier -- Caoutchouc

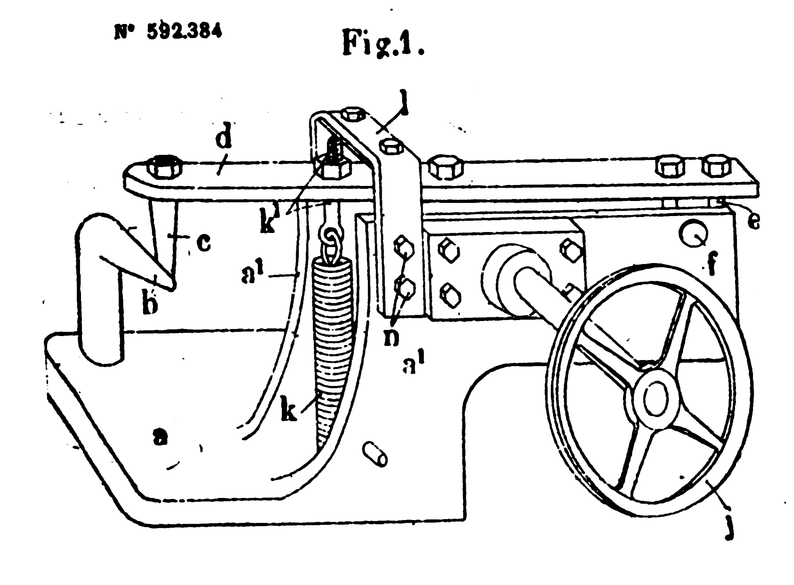
Brevet français n° 592.384. — **Machine à souder les feuilles en caoutchouc.** — E. A. Miniot, 28 janvier 1925.

Cette machine comporte :

1° Une bigorne *b*;

2° Un marteau *c* porté par un levier *d* muni d'un ressort de rappel *k* travaillant à la traction, ce levier étant soulevé par une roue à rochet calé sur l'axe d'un volant *j*;

3° Une butée réglable *l* qui amortit la course ascendante du levier porte-manteau.



Le socle est établi de façon à dégager la partie antérieure de la machine la bigorne et le marteau étant isolés des organes d'entraînement disposés plus en arrière; cette disposition évite des accidents à l'ouvrière et, en outre, la projection d'huile sur les épaisseurs de caoutchouc à souder.

Agriculture — Matériel agricole

Brevet français n° 591.851. — **Fabrication du superphosphate humide.** — E. Gardinier, 14 novembre 1924.

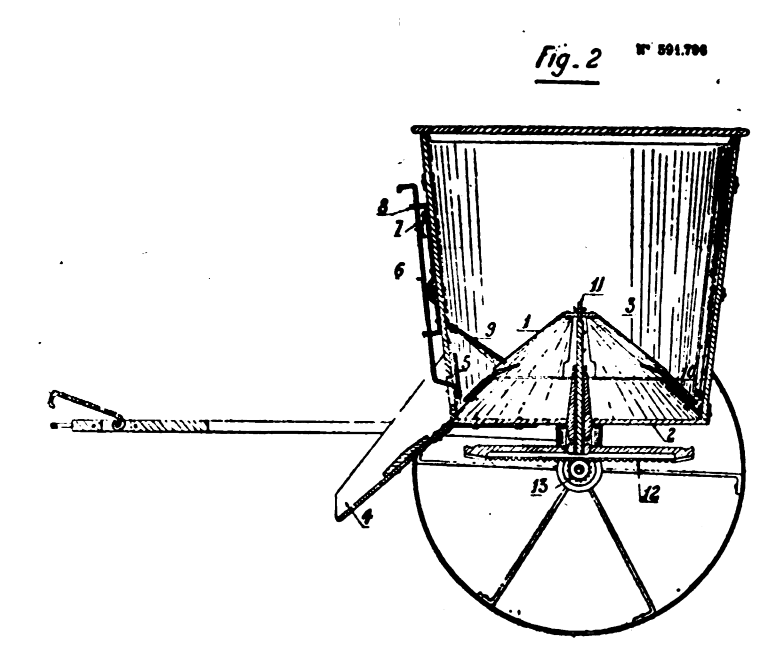
On attaque la matière organique de la tourbe par du salin de potasse ou autre sel alcalin afin de provoquer la création d'un humus actif. Cette réaction se fait dans des cuves et à une température de 60°.

Lorsque l'attaque de la matière organique de la tourbe est effectuée, c'est-à-dire au bout d'une trentaine de minutes, on introduit dans la masse une quantité plus ou moins grande d'acide phosphorique ou de phosphate monocalcique suivant la richesse en P^2O^5 que l'on désire avoir pour le produit définitif.

Brevet français n° 591.796. — **Distributeur rotatif de matières et, en particulier d'engrais.** — J. A. Simon, 20 janvier 1925.

Une turbine tronconique *1* en bois dur tourne sur le fond *2* du véhicule autour d'un axe vertical *3* auquel elle est assemblée. Un auget *4* d'écoulement des matières est raccordé à la cuve du véhicule et débouche près du sol en avant des roues et en arrière de la charrue à laquelle le véhicule est accroché.

Un volet *5* manœuvré par une ligne *6* permet de règler l'écoulement. Le mécanisme d'entraînement de la turbine comporte un pignon *13*



calé sur l'essieu de l'appareil et engrenant avec une couronne dentée *12* portée par l'axe *3* du distributeur.

Tannage — Cuirs

Brevet français n° 590.578. — **Procédé d'extraction des tanins.** — F. C. O. Picard, 18 décembre 1924.

On épuise la matière première utilisée, d'abord par l'éther ordinaire ($C^{10}H^{14}$), puis, par l'eau ou inversement. Les tanins contenus dans les extraits éthérés sont obtenus par distillation du solvant qui est récupéré par condensation. Les extraits aqueux sont évaporés jusqu'à la concentration désirée.

En opérant suivant ce procédé, on obtient sur le rendement en tanins, une plus value qui est, dans certains cas, presque égale au rendement obtenu en utilisant un seul dissolvant.

Industrie du froid. - Alimentation. - Sucrerie.

Brevet français n° 591.198. — **Procédé de raffinage des jus sucrés de chloruration.** — The Tokyo imperial industrial laboratory, 24 décembre 1924.

Ce procédé comporte les phases successives suivantes :

1° Chloruration du jus sucré par l'acide hypochloreux à une température n'excédant pas 55° C;

2° Elimination de chlore actif et neutralisation du jus traité par addition d'une substance alcaline.

Il peut être exécuté de façons diverses :

a) En insuflant du chlore à l'état de gaz dans la masse de jus sucré et en éliminant hors de cette masse le chlore actif par évaporation dans le vide ou par décomposition à l'aide d'un catalyseur et neutralisation du jus traité par addition d'une substance alcaline;

b) Par chloruration de la masse de jus sucré à l'aide de chlorure de sodium que l'on électrolyse à l'aide de courant électrique condensé;

c) Par chloruration de la masse de jus traité à l'aide d'acide hypochloreux.

Brevet français n° 592.046. — **Procédé de raffinage continu d'huiles végétales.** — Aktiebolaget Separator, 23 janvier 1925 (Etats-Unis d'Amérique, 6 février 1924).

L'huile est traitée avec un agent de filtrage et de blanchiment qui est enlevé avec les impuretés ramassées par ce dernier; purifiée, filtrée et contenant toujours des acides gras, elle est mélangée à un agent neutralisant en une quantité convenable pour atteindre le maximum d'effet neutralisant et le minimum de décomposition de l'huile neutre; les savons sont ensuite séparés de l'huile.

Renseignements et Informations **(Suite).**

estimée comme inférieure à la moyenne normale.

Cette augmentation représente 3.154.738 *kokou*, soit 5,4 % au-dessus de la moyenne des cinq dernières années. C'est donc, en définitive, une bonne année. La surface ensemencée s'est accrue de 15.250 hectares.

Mais ces résultats, pour satisfaisants qu'ils paraissent, ne résolvent toujours pas la question de l'alimentation de la population japonaise qui s'accroît au rythme accéléré de 700.000 individus par an.

Aussi, de tous côtés, voit-on surgir des projets pour le développement de la culture du riz. Le *Bulletin* a déjà mentionné celui du gouvernement relatif à la colonisation du *Hokkaidô;* celui du vicomte Gotô en accord avec les Soviets pour la création de rizières dans l'Est sibérien; celui du baron Okura en Mongolie. En voici un quatrième de grande envergure qui regarde le développement de la culture du riz en Corée.

Le gouvernement général de la Corée envisagerait l'aménagement en rizières de 350.000 *chôbu* (un *chôbu* équivaut à un hectare), pendant les dix années à venir. Il faudrait une somme d'environ 300 millions de yens. Il en retirerait un surplus de 8 à 10 millions de *kokou*.

Un gros financier japonais très versé dans les questions d'irrigation et de rizières, M. Fujii Kantaro, est prêt à constituer une Société d'exploitation au capital de 10 millions de yens, en vue de commencer la réalisation de ce plan, sur une étendue de 50.000 hectares, en plein accord avec le gouvernement de Corée.

Mais le gouvernement central de Tokio duquel dépend celui de Corée, tout en approuvant l'idée générale, fait de nombreuses réserves. D'abord, l'état du marché ne permet guère de prélever des sommes aussi importantes pour l'agriculture. En second lieu, la concurrence du riz coréen, sur le marché japonais ferait rapidement baisser les prix intérieurs et provoquerait chez les ruraux du Japon un malaise qui se traduirait rapidement par des troubles. Il s'agit en effet de résoudre un double problème qui s'oppose par certains côtés, celui d'assurer le riz à la population par tous les moyens et celui de maintenir les prix du riz japonais à un taux en rapport avec le coût général de la vie.

MEXIQUE

Le commerce extérieur du Mexique en 1925

La vie économique du Mexique en 1924 a supporté, de janvier à juillet, les conséquences de la révolution de décembre 1923. L'avènement du Président de la République, général Plutarco Elias Calles, a marqué par contre le début d'une période de renouveau économique.

En 1924, les importations ont donc augmenté de £ 6 millions environ; tandis que les sorties progressaient de £ 46 millions. Il faut prendre garde cependant que, dans le cas du Mexique, la balance réelle des paiements est certainement beaucoup moins favorable que la balance visible. Plusieurs parmi les principaux produits d'exportation et, en premier lieu, le pétrole appartiennent à des Compagnies étrangères qui ne peuvent manquer de rapatrier sous forme de dividendes une part considérable de leurs profits.

POLOGNE

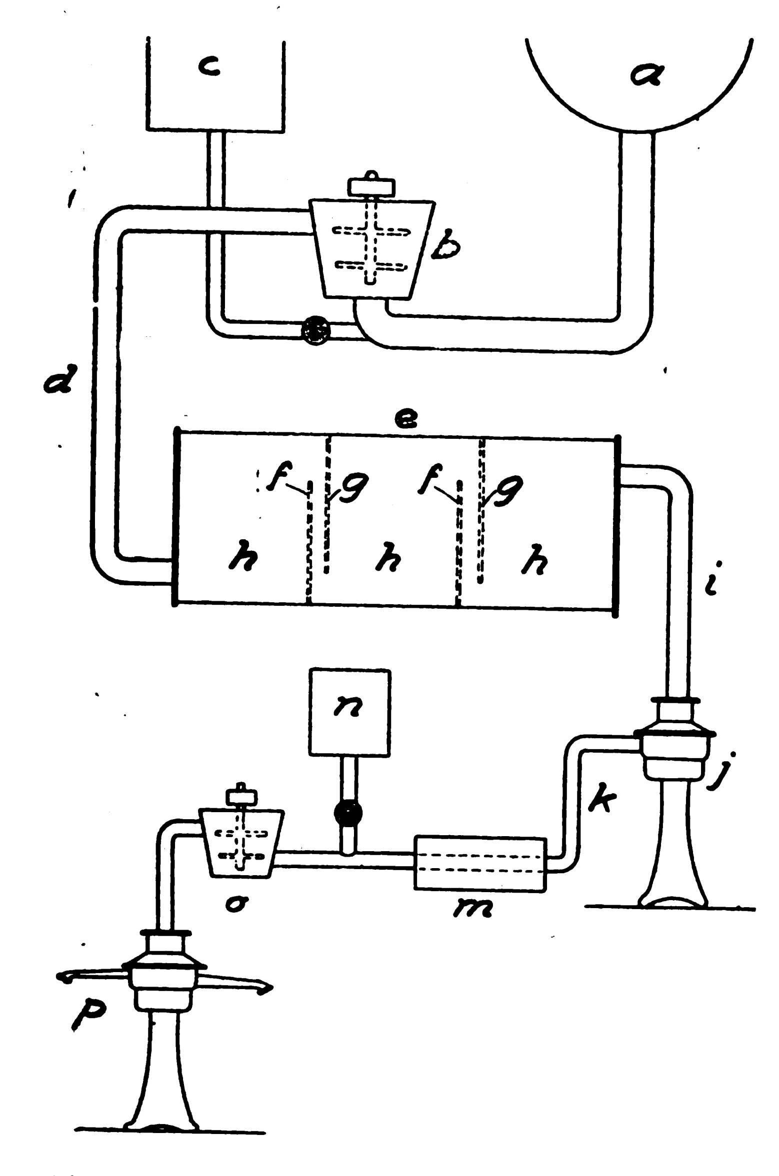
La mise en service du port de Gdynia

On sait que la Pologne poursuit depuis plus d'un an la construction d'un port commercial et militaire à Gdynia, sur la bande de littoral que lui a attribuée le traité de Versailles. Les travaux sont poussés activement, et dès le mois d'août ils étaient assez avancés pour qu'une partie du port ait pu être ouverte au trafic. C'est là un événement fort important pour la jeune république, jusqu'alors entièrement tributaire des ports étrangers. Il est bon de noter d'ailleurs qu'en décidant de construire le port de Gdynia, la Pologne n'a pas songé un instant à en faire son unique débouché sur la Baltique; l'importance de son commerce maritime ne lui permettrait du reste pas, et Dantzig, beaucoup mieux placé grâce à sa position sur la Vistule, à la puissance de ses installations maritimes, et à la pénétration de son réseau de voies ferrées, continuera selon toute vraisemblance à tenir la première place dans ses échanges maritimes. Du moins — et c'est là le but qu'elle s'est proposé — le port de Gdynia lui assurera-t-il un minimum de liberté sur les mers, et l'affranchira-t-il d'une tutelle trop étroite qui n'a pas toujours été exempte d'inconvénients.

Dans son état définitif, le port de Gdynia doit faire face à un trafic annuel de-

L'huile brute, pompée dans un réservoir *a* entre d'une façon continue dans un malaxeur *b* où arrive aussi un agent de filtrage et de blanchi-

F 592.046



ment (terre de foulon, du « Filtro », du gel de silice) venant d'un réservoir *c*.

Ces ingrédients agités s'écoulent d'une manière continue par un tube *d* dans un bassin de clarification *e* avec cloisons *f* et *g* formant des chambres de décantation *h*.

L'huile décolorée s'écoule dans un clarificateur *j* et épurée est réfrigérée en *m*, neutralisée par de l'hydrate de sodium venant d'un réservoir *n*, mélangé à elle en *o*. Enfin, l'huile est séparée du savon dans le séparateur *p*.

DEUXIÈME PARTIE. – LÉGISLATION

ENREGISTREMENT DES MARQUES DE FABRIQUE EN RUSSIE

Jusqu'à présent le droit d'enregistrement des marques de fabrique en Russie a été reconnu seulement aux étrangers (personnes physiques et juridiques) qui ont obtenu l'autorisation officielle de faire des opérations commerciales dans ce pays.

Cette disposition vient d'être modifiée de la façon suivante :

1° Les personnes physiques ont maintenant le droit d'enregistrer leurs marques de fabrique en Russie ;

2° Les personnes juridiques étrangères doivent, pour avoir le droit d'enregistrer leurs marques en Russie, produire un certificat du Bureau des brevets de leur pays, certificat légalisé par le Ministère des Affaires étrangères de leur pays et par un représentant du gouvernement russe dans le même pays et établissant que les personnes juridiques ressortissant du gouvernement russe ont le droit d'enregistrer leurs marques de fabrique dans ledit pays. Sur la présentation de ce certificat, ces personnes juridiques pourront obtenir l'enregistrement de leurs marque de fabrique en Russie, que ces personnes aient ou non le droit de faire des opérations commerciales en Russie.

Les dispositions précédentes ne sont pas, pour l'instant, applicables à l'Ukraine, à la Russie Blanche et au Caucase. Leur extension à ces pays est envisagée.

TCHÉCO-SLOVAQUIE

Exploitation des inventions

Une ordonnance en date du 16 avril 1925 dispose que l'auteur d'une invention (ou son ayant droit) pour laquelle un brevet est demandé peut exploiter industriellement cette invention sans être lié par les prescriptions concernant l'ouverture d'un établissement en Tchéco-Slovaquie et ceci à partir du jour où l'invention a été publiée dans le Journal des Brevets Tchéco-Slovaques.

Pour bénéficier de cette disposition, l'intéressé doit porter cette exploitation à la connaissance de l'autorité industrielle compétente de première instance sous la juridiction de laquelle celle-ci a ou doit avoir lieu, et cela, au plus tard, au moment où l'exploitation est commencée.

L'autorité industrielle compétente est tenue de veiller à ce que ces dispositions ne soient pas interprétées dans le but d'éluder les prescriptions des lois relatives à l'ouverture d'un établissement industriel; l'ordonnance contient, du reste, diverses dispositions définissant nettement les limites dans lesquelles l'autorisation précitée est accordée.



Renseignements et Informations (Suite).

2,5 à 3 millions de tonnes. Dès maintenant, l'état de ses installations lui permet d'assurer un mouvement quotidien de 1.000 tonnes. Le gouvernement a fixé les droits de port qui sont inférieurs de 25 % à ceux de Dantzig, afin de permettre à Gdynia de soutenir la concurrence de son puissant voisin.

Le commerce extérieur de la Pologne en 1924

Le commerce extérieur de la Pologne en 1924 dénote un déficit de 212.685.000 zlotys. Les importations se sont élevées en effet à 1.478.558.000 zlotys, les exportations à 1.265.873.000 zlotys. Ces chiffres sont en progrès sensible sur ceux des années précédentes :

	Importations	Exportations
	—	—
1922	845.365.000	655.151.000
1923	1.116.482.000	1.195.587.000
1924	1.478.558.000	1.265.873.000

Au premier rang des fournisseurs ou clients de la Pologne figure l'Allemagne avec 506.269.000 zlotys aux importations et 536.128.000 aux exportations. Viennent ensuite, parmi les pays qui importent en Pologne des produits divers : les Etats-Unis (183.949.000 zlotys), l'Autriche (173.265.000), l'Angleterre (110.271.000), la Tchécoslovaquie (84.684.000), l'Italie (74.532.000) et la France (72.639.000).

Parmi les clients de la Pologne il faut citer, après l'Allemagne, l'Angleterre (133.035.000), l'Autriche (127.714.000), la Tchécoslovaquie (99.551.000), la Roumanie (78.614.000), la France (52.869.000.

La baisse des prix du blé et les possibilités d'exportation.

Les résultats favorables de la récolte de l'année courante ont provoqué une baisse considérable des prix du blé sur les marchés polonais. D'autre part, la pénurie de numéraire et la crise du crédit qui se font sentir actuellement en Pologne influencent aussi les prix du blé dans le sens de la baisse. Les agriculteurs se voient obligés de vendre à prix réduit, pour obtenir l'argent comptant, des quantités considérables de leur production en céréales, étant donné la restriction des crédits à court terme.

Les prix du blé en Pologne sont actuellement les plus bas du monde. Or, d'après les prévisions les plus pessimistes, la Pologne pourra exporter cette année 150.000 wagons de blé.

La *Gazette Agricole*, organe d'union des associations agricoles en Pologne, paraissant à Varsovie, publie dans son dernier numéro un tableau suggestif des prix du blé sur les différents marchés mondiaux. Ces prix calculés en zlotys polonais font ressortir que les prix du blé polonais à Dantzig sont inférieurs de 35% au prix du blé à Paris.

La situation du crédit en Pologne.

La crise économique actuelle est due principalement au manque de fonds. Cette pénurie est générale en Pologne ; au temps de l'inflation on perdait son temps à compter l'argent, actuellement on le perd à le chercher.

D'autre part il convient de faire la remarque qu'après la guerre les besoins de crédit augmentent considérablement par suite du manque d'argent. Avant la guerre le négociant, l'entrepreneur, le fabricant, l'artisan et l'agriculteur profitaient du crédit des institutions et des banques privées, ayant rarement recours à la Banque d'État. Sur la somme globale de crédits dans l'ancien Royaume du Congrès — 325.285.191 rb. — 50.853.000 rb. provenaient de la banque d'émission et 294.405.191 rb. des banques privées, c'est-à-dire 90,5 % du crédit total. Après la guerre la situation se modifia et les chiffres pour l'année courante accusent 784.000.942 zlotys, dont 348.578.942 zlotys proviennent de la Banque de Pologne et 435.522.000 des banques privées, c'est-à-dire une part de 44,4 % pour la banque d'émission et 55,6 % pour les banques privées.

On voit à quelle formidable destruction de capitaux a donné lieu la grande guerre, destruction où entrent pour beaucoup l'inflation et l'hyper-inflation des années 1918-1924.

A la veille de la réforme financière les dépôts dans les banques étaient presque nuls. Voici leur montant actuel : 272.265.000 zlotys dans les banques privées, 59.536.832 zlotys à la Banque de Pologne, total 331.801.832 zlotys.

La crise actuelle est pour une large part le résultat des dépréciations dont la Pologne a été l'objet. A mesure que l'épargne, décimée par les grands cataclysmes politiques et sociaux, reprendra son essor d'avant-guerre, disparaitront progressivement les sources du mal qui domina la vie économique de la Pologne.

Foires, Congrès, Expositions



LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE LA LAINE

Une conférence internationale de la laine a eu lieu les 4 et 5 novembre à Berlin, à laquelle participaient les représentants des industries lainières d'Allemagne, d'Angleterre, de Belgique et de France.

La principale question qui figurait à l'ordre du jour de la conférence était celle de l'adoption par les industriels lainiers allemands du traité d'arbitrage international instituant une procédure amiable pour la solution des litiges se produisant entre industriels et commerçants des divers pays contractants. Ce traité, conclu primitivement, en 1924, entre les chambres de commerce et groupements corporatifs de Roubaix-Tourcoing, d'une part, et les mêmes organismes de Bradfort, d'autre part, a été signé également, il y a quelques mois, au nom de la Chambre de commerce de Verviers et des groupements lainiers belges. Mais, du côté allemand, on se trouvait en présence d'une organisation spéciale déjà ancienne fonctionnant à Leipzig, et qui ne prévoit pas, comme dans l'accord tripartite anglo-franco-belge, que les arbitrages sont confiés à la Chambre de Commerce dont dépend le vendeur, c'est-à-dire le fournisseur.

Ce n'est qu'à l'issue de la troisième séance, après des discussions demeurées toujours courtoises, que, grâce à des concessions réciproques, l'accord a pu se faire, sur une proposition de M. Mathon, demandant aux industriels allemands de tenter un essai d'un an, proposition que le docteur Hoff, membre du Reichstag, a déclaré accepter au nom de la délégation allemande.

D'autres résolutions, pour lesquelles l'accord est d'ailleurs intervenu beaucoup plus facilement, ont été unanimement adoptées : elles visent : 1° la recherche d'un produit soluble en lavage afin d'éviter désormais l'emploi du goudron ou de tout autre produit indélébile pour le marquage et la cautérisation des moutons ; 2° la continuation des tractations actuelles avec les pays d'origine à l'effet d'obtenir des toisons de nuance régulière ; 3° le rejet de tout contrôle financier sur la laine brute et le maintien de la liberté d'achat dans le monde entier ; 4° le développement dans tous pays de l'élevage du mouton mérinos, les laines fines étant de plus en plus demandées ; 5° enfin, l'établissement de statistiques mondiales de consommation.

LE CONGRÈS NATIONAL DE POMOLOGIE DE TOULOUSE

Le Congrès national de Pomologie a tenu ses assises à Toulouse. Il a été ouvert par M. Guillon, inspecteur général au Ministère de l'Agriculture.

Quatre cents congressistes, venus de toute la France, ont pris part à ses travaux. M. Silvestre, président de la Société pomologique de France, s'est plu à noter l'activité et les progrès de la société, qui vient de tenir son 61e congrès. Il a montré que, si nous le voulons, la culture des fruits peut devenir rapidement l'une des branches les plus fécondes de la production agricole et a fait ressortir l'importance que présentent, pour son développement, les congrès spéciaux et les groupements régionaux de production.

Le Congrès s'est d'abord consacré, comme chaque année, à l'examen des meilleures variétés de fruits. Il a entendu des rapports de MM. Rumeau, sur la culture des pêches en France ; Giesot, sur le traitement de l'oïdium au permanganate ; Gossin, sur le châtaignier ; Chasset, sur les vergers et la culture du raisin dans le Sud-Ouest ; Cuny, sur le pincement des arbres fruitiers et la chute prématurée des fruits ; Lécolier, sur l'influence de la direction donnée aux arbres fruitiers dans la fructification ; Duriez, sur les friches et cultures mal soignées ou couvertes de parasites ; Bertin, sur les méthodes de traitement des arbres fruitiers.

Le Congrès a émis les vœux suivants :

Modification de l'article 76 de la loi du 21 juillet 1898 de façon à exiger de tous propriétaires, fermiers, colons, la destruction des plantes qui facilitent la multiplication des insectes et la diffusion des maladies cryptogamiques.

Exécution obligatoire annuelle des traitements d'hiver à tous les arbres fruitiers et des traitements saisonniers lors de fortes invasions de parasites.

Remise en culture des friches dans le délai le plus bref et destruction des vergers et des arbres isolés improductifs et abandonnés, sous peine de voir ces travaux faits d'office et aux frais de l'exploitant avec, en plus, une forte amende.

Que ces terres ou plantations abandonnées soient, après deux sommations à un an d'intervalle, déclarées biens sans maître et deviennent propriété de l'État, qui pourra les revendre en exigeant de l'acheteur l'engagement de les cultiver aussitôt.

Le Congrès a émis également le vœu que la loi concernant la destruction du gui, le hannetonnage, l'échenillage, soit appliquée sans faiblesse.

Le Congrès fut clôturé par un banquet où des discours furent prononcés par MM. Silvestre et Nomblot, président du Congrès ; Dop, professeur à la Faculté des sciences ; Ellen-Prévot, adjoint au maire ; Duchein et Blaignan, sénateurs.

Le Congrès national pomologique de 1926 se tiendra à Valenciennes.

LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS DES ARTS ET MÉTIERS

L'Association des anciens élèves des Écoles nationales des arts et métiers, section de Grenoble, a eu l'heureuse idée d'organiser, à l'occasion de l'Exposition internationale de la Houille blanche et du Tourisme un Congrès d'ingénieurs A. et M. qui a rencontré un très vif succès.

Plus de deux cent cinquante ingénieurs avaient répondu à l'invitation.

Les congressistes furent reçus à la Chambre de commerce, le dimanche 6 septembre, à neuf heures, par MM. Riboud, président du groupe Dauphiné-Savoie ; Wittman, vice-président de la Société, représentant son président, M. Delage, empêché, et par les membres du groupe dauphinois. M. Riboud souhaita la bienvenue aux congressistes, les remercia d'être venus si nombreux à cette importante manifestation de notre activité nationale et déclara ouvert le Congrès.

Parmi les vœux émis, notons principalement celui relatif au rétablissement de l'uniforme des élèves des Écoles nationales d'arts et métiers et celui de la tenue intérieure de l'École, vœux tendant à maintenir et resserrer si possible les liens de solidarité et d'égalité qui ont toujours caractérisé les tendances et les traditions des gadz'arts.

Une conférence du professeur Blanchard, de l'Université de Grenoble, sur la houille blanche obtint un très grand succès.

Un banquet eut lieu à l'Hôtel Majestic, présidé par M. Wittmann.

Des excursions et visites d'usines complétèrent ce congrès très réussi.

A L'EXPORTATEUR FRANÇAIS

Le déjeuner de novembre de notre excellent confrère *L'Exportateur Français* a été présidé par Son Excellence le baron de Wedel-Jarlsberg, ministre de Norvège en France.

Parmi les convives, citons MM. A. Levasseur, haut-commissaire au logement ; Charles Chaumet, sénateur, ancien ministre du Commerce ; Victor Boret, député, ancien ministre de l'Agriculture ; Louis Loucheur, député, ancien ministre de la

1

« Que voulez-vous ? »

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire
« Que voulez-vous ? »
sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire
« Que voulez-vous ? »
sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.

Agglomérés (Constructions en)

SOCIÉTÉ ANONYME DE MATÉRIEL DE CONSTRUCTION, 57, rue Pigalle
Chantiers d'essais et de démonstration à Paris
Machines pour agglomérés avec tous matériaux durs, briques et moellons de démolition, sable, mâchefer, cailloux, scories, graviers déchets de carrières, etc.
BROYEURS, BÉTONNIÈRES « PERFECTA » S. A. M. C.

Appareillage électrique

THOMSON-HOUSTON Appareillage électrique Groupes électrogènes
MOTEURS DIESEL & SEMI-DIESEL — 173, Boulevard Haussmann — PARIS

« LA MULTIPLE »
Breveté S. G. D. G. France et Étranger
Ets DONNA, seuls fabricants
140-142, Boulv. de Menilmontant, Paris
Permet de brancher plusieurs lampes ou appareils électriques sur la même Prise de Courant

Appareils spéciaux



Veuillez noter ces résultats :
2 fers ronds de 20 m/m sont soudés en 30 secondes avec une dépense de courant de 1/10 de K W H ; l'acier rapide se soude aussi facilement que l'acier rond. *Nos machines sont économiques, simples et pratiques*, plus de 1.000 sont en service.
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-E. LANGUEPIN, 40, Boulevard Auguste-Blanqui - PARIS
R. C. Seine, 38.873

Chaudronnerie

ATELIERS DE RÉPARATIONS MARITIMES
BELIARD, CRIGHTON & Cie
Le Havre, Dunkerque, Anvers, Ostende
TOUS RÉSERVOIRS
FOURNEAUX DE CUISINE POUR NAVIRES

Compresseur d'Air

Ets DUJARDIN Bureaux de Paris : 32, Rue Caumartin Téléph. : Central 22-97
Compresseurs d'air — Marteaux Riveurs et Burineurs
Raccords — Robinetterie

WORTHINGTON
1, Rue des Italiens
PARIS

Constructions Mécaniques

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE) MULHOUSE (HAUT-RHIN)
ET A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)

Diesel (moteurs)

S. M. I. M. MOTEURS DIESEL et SEMI-DIESEL
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Froid (Industrie du)

Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique
135, Rue de la Convention
S. M. I. M. MACHINES FRIGORIFIQUES FIXARY

Reconstitution industrielle; Louis Dausset, sénateur de la Seine; Paul Claudel, ambassadeur de France au Japon; Léon Guillet, de l'Académie des Sciences, directeur de l'École Centrale des Arts et Manufactures; Carré, directeur à l'Agence Havas; Charmeil, directeur de l'expansion commerciale au ministère du Commerce; Chocarne, directeur général des douanes; Robert Delaunay-Belleville, industriel, vice-président de l'Union des intérêts économiques; Jean Gérard, secrétaire général de la Société de chimie industrielle; Garraud-Dombasle, attaché commercial aux Indes; Saussine, consul de France à Tien-Tsin...

M. Albert Tronc, directeur général; M. Yves Colcombet administrateur général; M. Plumon, directeur des services techniques et étrangers; M. Lucien Chassaigne, rédacteur en chef, représentaient la direction et la rédaction de l'*Exportateur Français*.

En quelques mots M. Lucien Chassaigne a remercié les hautes personnalités présentes d'avoir, malgré les lourdes préoccupations du moment, donné à l'*Exportateur Français* un témoignage de sympathie et un encouragement dont il appréciait la valeur et dont il leur était sincèrement reconnaissant.

L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU SYNDICAT DE L'ÉPICERIE FRANÇAISE

L'assemblée générale annuelle du *Syndicat de l'Epicerie française* s'est tenue le 18 novembre, 12, rue du Renard, au siège du syndicat, sous la présidence de M. Gailliard, entouré de nombreuses personnalités du commerce et de l'alimentation parisiens.

L'assemblée, après la lecture de la correspondance, a pris connaissance du rapport du trésorier et a approuvé les comptes de l'exercice écoulé. Le compte rendu des travaux accomplis au cours de l'année par le syndicat pour la défense des intérêts de l'épicerie française a été approuvé à l'unanimité.

MM. Bokanowski, ancien ministre de la Marine, et de Moro-Giafferri, ancien sous-secrétaire d'Etat, avocats conseils du syndicat de l'Epicerie française, en quelques mots très applaudis, ont montré toute l'importance du petit commerce de l'alimentation.

L'assemblée a procédé ensuite à l'élection d'un certain nombre de membres du Conseil d'Administration.

LA CONFÉRENCE EUROPÉENNE SUR LE JAUGEAGE EN NAVIGATION INTÉRIEURE

La conférence européenne sur le jaugeage en navigation intérieure, convoquée par le conseil de la Société des Nations, s'est réunie, le 20 novembre, au Quai-d'Orsay.

La session a été ouverte par M. de Monzie, ministre des Travaux publics, et placée ensuite sous la présidence de M. Mahieu, sénateur, délégué français.

Dix-huit Etats européens, membres ou non de la Société des Nations, ainsi que le Territoire de la Sarre, avaient répondu à l'invitation.

M. de Monzie a prononcé le discours d'ouverture.

Il a souligné ce que peut porter de signification la présence du ministre des Travaux publics au Quai-d'Orsay.

UN GRAND DÉJEUNER EN L'HONNEUR DE LA SUISSE

A l'occasion de la parution de son numéro spécial, sur la Suisse, *La Vie Technique et Industrielle* a donné le 3 décembre son déjeuner mensuel dans les salons du restaurant Lapré.

Un grand nombre de personnalités du monde politique industriel, commercial assistaient à ce déjeuner que présidait M. René de Weck, conseiller à la Légation de Suisse en France, représentant M. Dunant, ministre de la République Helvétique en France.

M. René de Weck était entouré de MM. Leroy et E. Plumon, président et administrateur délégué de *La Vie Technique et Industrielle*.

On remarquait particulièrement M. Victor Boret, député, ancien ministre, MM. César Chabrun et Baréty, députés; M. Drouets, directeur de la Propriété industrielle au Ministère du Commerce, M. Alcide Delmont, député de la Martinique, M. de Tarde, directeur de l'Office National du Commerce extérieur, M. Dulignier, consul de France, représentant M. le Ministre des Affaires étrangères; M. Machefel, directeur de l'Office de Renseignements agricoles au Ministère de l'Agriculture, représentant M. le Ministre de l'Agriculture; M. G. Michaut, président du Syndicat de l'Industrie hôtelière; M. Nacivet, directeur de l'Office du Protectorat de la République française au Maroc; M. Megglé, directeur de l'Office national des Conseillers du Commerce extérieur; M. Albert Tronc, conseiller du Commerce extérieur, directeur général de l'*Exportateur Français*, M. Yves Colcombet, administrateur général de l'*Exportateur français*; M. Jacques Bréguet, ingénieur, M. Carré, directeur de l'Agence Havas; M. Maupomé de l'*Intransigeant*; M. Nadaud, du *Petit Journal*; M. de Fontbonne, du *Temps*, M. de Waleffe, du *Journal*, etc...

Au dessert, plusieurs discours ont été prononcés par M. Paul Leroy, conseiller du Commerce extérieur, chevalier de la Légion d'honneur, au nom de *La Vie Technique et Industrielle*,

M. René de Weck, conseiller à la Légation de Suisse, au nom de M. le Ministre de Suisse.

M. Delenda, consul de France au nom de M. le Ministre des Affaires étrangères.

M. de Tarde, directeur de l'Office national du Commerce extérieur.

M. Victor Boret, député, ancien ministre.

Les uns et les autres se sont attachés à remercier *La Vie Technique et Industrielle* de l'œuvre de propagande qu'elle poursuit avec succès. Ils ont montré l'utilité des ouvrages, qui, comme celui qui vient d'être publié sur la Suisse, ne peuvent que resserrer les liens d'amitié constante et de collaboration étroite qui unissent la France et la Suisse. Le succès des divers orateurs a été très vif.

LE IVe CONGRÈS NATIONAL DE L'HABITATION A BON MARCHÉ

Le IVe Congrès national de l'Habitation à bon marché et de la petite propriété a clôturé, le 19 novembre, ses travaux.

M. Blondel, administrateur délégué de l'Office public d'habitations à bon marché de la Seine-Inférieure, a présenté un intéressant rapport sur l'intervention des offices publics pour l'amélioration du logement rural. M. Blondel a fait ressortir l'effort accompli dans ce sens en Seine-Inférieure et dans les départements limitrophes, où la construction d'habitations rurales à bon marché a été largement entreprise.

M. Beaurieux, docteur en droit, a montré à l'assemblée le rôle que pourrait jouer le crédit agricole en faveur de la construction et de l'aménagement du logement rural; les vœux présentés par M. Beaurieux, tendant à un élargissement de la législation actuelle pour permettre aux caisses de crédit agricole de participer plus efficacement à ces améliorations si nécessaires ont été adoptés à l'unanimité.

M. Dumesnil, enfin, au nom du Touring-Club de France, présenta un rapport vivement applaudi sur l'œuvre du « Village Coquet » du Touring-Club de France.

4e FOIRE-EXPOSITION D'ALENÇON

Une foire-exposition, organisée par la Chambre de Commerce d'Alençon et la Société d'horticulture de l'Orne, aura lieu à Alençon, du 3 au 17 février 1926.

Elle comprendra :

1° Une exposition proprement dite;

2° Un concours d'animaux de basse-cours.

L'Exposition comprendra les sections suivantes :

1° *Section agricole et horticole* (semences de céréales sélectionnées en grains et en épis si possible, graines potagères et de grande culture, tubercules, produits de l'horticulture, de la culture maraîchère, des pépinières, de la floriculture, fruits divers, cidres, poires, eaux-de-vie, hydromels, beurres, fromages, miels, cires, matériel de laiterie, de cidrerie, de distillerie, d'aviculture, d'apiculture, machines agricoles, moteurs, denrées alimentaires pour le bétail, engrais, produits vétérinaires, collections d'études, etc.);

2° *Section commerciale, industrielle et artisanique* (bijouterie, broderie, chaussures, coutellerie, draperie, ébénisterie,

2

"Que voulez-vous ?"

(*Suite*)

Gazogènes

Ingénieurs-Constructeurs

Machines électriques

Machines-outils

Machines et Outillage

Machines pour l'Industrie Textile

Machines spéciales



Matériel de Construction



Métallurgie

Moteurs industriels

Pieux

Plâtres

fourrures, imprimerie, joaillerie, lainages, librairie, maroquinerie, matériaux de construction, modes, objets d'art, parfumerie, passementerie, pelleterie, produits alimentaires, produits des industries diverses provenant des scieries, des savonneries, des filatures, travaux d'art, etc.);

3° *Section technique et scientifique* (usages modernes du gaz d'éclairage et de l'énergie électrique, appareils nouveaux de chauffage et d'éclairage, applications de l'électricité dans l'agriculture, le commerce et l'industrie, etc.).

Les dernières foires-expositions ont attiré notamment des étrangers acheteurs de chevaux percherons et de bovidés normands.

L'établissement d'un catalogue est annoncé.

Le concours d'animaux de basse-cour (lapins et oiseaux de toute sorte) aura lieu du 3 au 7 février.

CHAMBRE DE COMMERCE FRANCO-SARROISE

Cette chambre a été reconnue officiellement par arrêté du ministre du Commerce et de l'Industrie le 9 avril 1921. Elle a pour but le développement et la protection du commerce entre France et Sarre.

La Chambre de commerce franco-sarroise est, aux termes d'une déclaration ministérielle, la seule représentation agréée par le gouvernement français et seuls ses fonctionnaires sont qualifiés pour entrer en rapport avec les autorités françaises. Elle compte déjà plus de 800 membres français et sarrois.

Quelques-uns des services mis par la Chambre de commerce franco-sarroise à la disposition de ses membres :

Interventions près de toutes autorités françaises ou locales.

Relations commerciales : Recherche de marchés et débouchés ; Possibilités d'affaires ; Adjudications ; Fourniture d'adresses ; Renseignements confidentiels sur solvabilité. Demandes et offres de représentations.

Contentieux commercial : Recouvrement de créances.

Douanes : Litiges douaniers.

Transports et Postes : Détaxes. Indemnités.

Etablissement de : Passeports, visas, prolongations ; triptyques pour automobiles et tous pays ; cartes d'identité professionnelle pour voyageurs de commerce ; certificats d'origine, certificats pour passavants descriptifs ; certificats divers. Légitimation de pièces.

Salle de lecture : Bibliothèque.

Service de traduction : Interprètes.

Adresse : Sarrebruck, 21, Königin-Luisenstrasse, Téléphone 3906 et 4292. Heures de réception : 10-12 et 16-18 heures.

UNION DES CHAMBRES DE COMMERCE FRANÇAISES A L'ÉTRANGER

La séance mensuelle du Comité

Le Comité de l'Union des Chambres de Commerce françaises à l'étranger, aux colonies et aux pays de protectorat s'est réuni le 27 novembre dans la salle du conseil de l'Office national du Commerce extérieur, sous la présidence de M. Douau, premier vice-président de l'Union, président honoraire et délégué de la *Chambre de Commerce française du Portugal*, assité de MM. Haugou, deuxième vice-président, délégué de la *Chambre de Commerce de Pointe-à-Pitre;* Leblanc secrétaire général, délégué de la *Chambre de Commerce française de Madrid;* Chédel, secrétaire général adjoint, délégué de la *Chambre de Commerce française de Buenos-Aires;* Sescau, trésorier, délégué de la *Chambre de Commerce de Tamatave.*

Etaient également présents à cette séance : MM. Béliard, président de la *Chambre de Commerce française d'Anvers;* Grawitz, président de la *Chambre de Commerce d'Hanoï* et les délégués de nombreuses Chambres de Commerce françaises de l'étranger et des colonies : MM. Allain (Tanarive) ; Bonnard (Bizerte) ; Cadoux (Londres) ; de Barthélemy (Annam) ; le colonel de Stael (Sarrebruck) ; MM. E. Guérin (Valparaiso) ; Homberg (Anvers) ; Martin (Haïti) ; Polacco (Alexandrie) ; Rougé (Tunis) ; Saffrey (Turin).

Après avoir présenté les excuses de M. Denis-Bodden, président de l'Union, président de la Chambre de Commerce française de Bruxelles, retenu à Bruxelles par les fêtes de la réception du maréchal Joffre, et lu quelques autres lettres d'excuses, le président a fait donner lecture du procès-verbal de la séance du 20 octobre dernier, qui a été adopté à l'unanimité. Puis il a annoncé au comité le versement de la subvention accordée par le ministère du Commerce ; le bureau est chargé de remercier le ministre au nom de l'Union.

M. Douau a ensuite donné lecture d'un vœu de la Chambre de Commerce de Tunis, tendant à hâter le dépôt sur le bureau de la Chambre des députés du projet de loi concernant l'union douanière entre la France et la Tunisie. M. Rougé, délégué de Tunis, a développé les considérants de ce vœu, vivement appuyé par M. Bonnard, délégué de Bizerte, dont le président a lu une communication documentée relative à la même question. Après un échange de vues auquel ont pris part, en outre, MM. Leblanc, Allain et Cadoux, le comité a accepté à l'unanimité le vœu de la Chambre de Tunis.

En ce qui concerne l'enquête entreprise par l'Union, relativement au régime douanier de la France avec ses colonies, le président a donné connaissance au comité de la réponse de M. de Barthélemy, délégué de l'Annam. Cette lettre a été le point de départ d'un échange de vues, auquel participèrent plus spécialement MM. Grawitz et Allain, et à la suite duquel il fut convenu que les délégués des Chambres d'Indo-Chine se réuniront pour préparer un rapport commun, en attendant le rapport d'ensemble de l'Union à établir lorsque les réponses de toutes les Chambres seront parvenues.

Le Comité a reçu ensuite communication d'une lettre de la *Chambre de Commerce française de Valparaiso*, au sujet des certificats d'origine. Le président a rappelé en quelques mots l'état de la question et donné lecture de certains passages des bulletins de l'Union où elle est traitée. Après une intervention de M. Guérin, délégué de la Chambre de Valparaiso, il a été convenu, sur la proposition de M. Leblanc, que l'Union traitera toujours les cas d'espèce qui pourront se présenter, mais qu'une intervention d'ensemble ne paraissant pas s'imposer pour le moment, M. Guérin se chargera de répondre dans ce sens à la Chambre dont il est le délégué.

Enfin, ayant pris connaissance de la correspondance courante, et notamment de diverses communications de nos Chambres à l'étranger, relativement au régime douanier de la France, le comité a décidé d'apporter l'adhésion de l'Union au Comité d'action économique et douanière que préside M. Dal Piaz, puis il s'est ajourné au mardi 22 décembre.

CRÉATION D'UNE CHAMBRE D'AGRICULTURE ET D'INDUSTRIE EN GUINÉE FRANÇAISE

L'arrêté du 20 juin 1925, du Gouverneur Général de l'Afrique Occidentale française, avait institué pour ce groupe de Colonies le principe des Chambres d'Agriculture et d'Industrie dont il avait déterminé la formation, les attributions et l'administration financière.

Par un nouvel arrêté en date du 8 octobre 1925, le Gouverneur Général a créé une Chambre d'Agriculture et d'Industrie en Guinée Française.

Cette Chambre se compose de 8 membres élus par un collège électoral comprenant :

1° Les chefs d'exploitations françaises agricoles, industrielles d'élevage ou forestières, dont le capital utilisé atteint un minimum de vingt mille francs ; les agents généraux, les agents chefs de culture, les directeurs ou gérants d'exploitation ou d'établissements industriels, agissant pour le compte de Sociétés, de commanditaires ou de tiers ;

2° Les sujets français propriétaires ruraux faisant valoir leurs biens d'une façon pérenne et justifiant d'une mise en culture ou d'une exploitation d'une superficie d'au moins 10 hectares.

NOS EXPORTATIONS AGRICOLES

Les dernières réunions préparatoires du Comité d'organisation de la « Semaine nationale de l'Exportation des produits agricoles » se sont tenues hier, le 17 novembre, sous la présidence de MM. Capus et J.-H. Ricard, anciens ministres de l'agriculture. Le Comité a procédé à un examen détaillé des question relatives à la sériciculture, à l'exportation des vins, au marché allemand, etc... et des vœux relatifs aux mesures à prendre en faveur du développement des courants commerciaux auxquels donnent lieu nos diverses productions agricoles de France et de l'Afrique du Nord. Enfin, il a arrêté ses dispositions en vue de cette importante manifestation, dont la

séance d'ouverture a été fixée au 7 décembre à 2 heures 1/2, et sera suivie aussitôt des délibérations publiques qui se continueront jusqu'au 21 décembre, au siège de l'Association nationale d'Expansion économique, 23, avenue de Messine, Paris.

LE NOUVEL INSTITUT POLYTECHNIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Cet Etablissement, quand son organisation sera complète, comportera une surface bâtie et aménagée de plus de 9.000 mètres carrés, constituant, sauf sur une petite partie de l'une de ses faces, un îlot isolé en façade sur l'avenue Félix-Viallet, les rues Général-Motte, des Jardins et Casimir-Brenier, avec une annexe d'environ 5.000 mètres carrés, située en face de la première, de l'autre côté de cette dernière rue.

La constitution de ce vaste domaine s'est effectuée en quatre phases. La partie en façade rue Casimir-Brenier et encadrée par les rues Général-Motte et des Jardins (soit plus de 5.000 mètres) provient de la première donation, faite à la Ville de Grenoble par le regretté président Brenier, en avril 1907. La deuxième portion, d'une superficie de 2.000 mètres, en façade sur l'avenue Félix-Viallet et en encoignure sur rue Général-Motte, provient d'une deuxième donation due au même bienfaiteur, datant de septembre 1908. La troisième partie, dite Terrains Martin, d'une contenance à peu près égale, a été acquise par la Ville de Grenoble en très grande partie sur ses fonds propres, auxquels sont venus s'adjoindre des concours financiers d'ordre privé. La quatrième partie, enfin, a été obtenue grâce à l'acquisition, en 1924, par la Ville de Grenoble, d'une surface d'environ 5.000 mètres carrés, acquisition des plus heureuses et qui a permis de donner au quartier du Nouvel Institut sa configuration définitive. L'adjonction de ces deux dernières portions au domaine initial était, du reste, indispensable pour donner à l'Institut nouveau une organisation rationnelle, en même temps qu'elle réservait l'avenir, en lui permettant de bénéficier d'extensions tôt ou tard nécessaires.

Suivant les estimations les plus modérées d'avant-guerre, l'ensemble des terrains (plus de 7.000 mètres carrés) faisant partie des deux donations Brenier représentait environ 850.000 francs. Quant à l'acquisition des Terrains Martin, visés plus haut, elle a nécessité un débours d'environ 168.000 fr. L'ensemble du terrain principal représentait donc en 1919 une valeur supérieure à un million de francs. Enfin, la dernière partie des terrains, acquise en 1924, représente la mise en jeu d'environ 400.000 francs.

La disposition générale de l'Etablissement, en cours d'achèvement, est la suivante. Les enseignements pratiques d'électricité et de mécanique sont tous concentrés dans la partie de l'Institut orientée vers la rue Casimir-Brenier. A gauche de l'axe général, une salle de dessin au rez-de-chaussée, une autre au second étage. A droite un laboratoire de métallurgie physique et de mécanique appliquée, constitués également par un rez-de-chaussée et un second étage. Au centre, la Station Centrale, comportant les batteries et chaudières nécessaires à la force motrice et au chauffage, les groupes producteurs d'énergie électrique (groupe thermique de 200 HP, groupe transformateur rotatif de même puissance, etc...). De part et d'autre de la Station Centrale, six salles, en tout douze, de travaux pratiques, dont deux en aile de chaque côté sur premier étage. A gauche, nous trouvons successivement quatre salles de travaux pratiques d'électricité, toutes pour essais de machines. Au premier, deux salles de mesures de physique industrielle. A droite, quatre salles de travaux pratiques de mécanique, au rez-de-chaussée, moteurs à gaz, moteurs à vapeur, moteurs hydrauliques. En étage, deux salles de travaux pratiques de chimie générale et industrielle.

La Station Centrale est précédée d'un vaste hall, constituant en fait le carrefour où aboutissent les directions des divers services du Nouvel Institut. De part et d'autre du hall, deux amphithéâtres-salles de cours, pourvus chacun de leurs deux laboratoires de préparation. Enfin, sur le devant de l'Etablissement, en façade sur l'avenue Félix-Viallet et en retrait sur la cour, deux ailes dont l'une affectée à l'Ecole de Papeterie à ses Laboratoires de recherches et d'enseignement, et l'autre à l'Administration et aux Laboratoires propres des professeurs.

Abstraction faite des capitaux représentés par le terrain, qui étaient supérieurs — nous l'indiquons — à un million de francs pour la seul partie acquise avant la guerre, une somme totale de 750.000 francs avait déjà été affectée, en 1914, à la construction des parties neuves de l'Etablissement, à l'aménagement des parties anciennes, pouvant être utilisées, et à l'achat d'une partie du nouveau matériel nécessaire. Enfin, depuis la Guerre, plus de deux millions ont été consacrés aux installations de l'Institut, et il est à prévoir qu'en tenant compte de l'actuel facteur de majoration, environ quatre millions de francs, seront encore nécessaires pour achever l'œuvre.

La Ville de Grenoble a contribué environ pour 400.000 francs, les industriels pour environ 300.000 francs et l'Etat pour le reste, à la constitution du capital ci-dessus. Une stricte économie a uniformément présidé à la réalisation de ce plan d'ensemble. Bien que sa réussite soit aujourd'hui garantie par les concours cités plus haut, il est permis d'espérer que de nouveaux appuis viendront s'offrir à l'Institut, appuis particulièrement précieux pour la mise au point d'un certain nombre de Services industriels, dont l'assiette n'est pas encore aujourd'hui définitive.

LA FOIRE INTERNATIONALE D'ÉCHANTILLONS A PRAGUE

On sait que la prochaine foire de printemps se tiendra à Prague, du 21 au 28 mars de l'année prochaine.

Quant à la réunion d'automne, la direction de la foire dans sa dernière séance, a décidé de la fixer du 29 août au 5 septembre 1926.

La direction de la Foire de Prague, n'ignorant pas que la Foire de Leipzig aura lieu en même temps que la réunion d'automne, s'est préoccupée de ce fait.

Elle estime que l'organisation simultanée de deux foires présentera certains avantages, puisque, à Leipzig, la majeure partie des affaires sont traitées dans les trois premiers jours, et que la plupart des visiteurs de Leipzig se décideront très certainement à visiter la foire de Prague avant leur retour en Allemagne.

FOIRE DE NIJNY-NOVGOROD (U. R. S. S.)

La Foire de Nijny-Novgorod a pris fin. Le montant total des transactions qui y ont été conclues a atteint environ 150 millions de roubles en y comprenant les affaires conclues par les petites coopératives. La Foire de Nijny-Novgorod de 1914 avait vu traiter 66 millions d'affaires. Le mouvement des opérations a donc plus que doublé.

Il est à remarquer que les transactions conclues cette année sont, dans une proportion de 70 %, des contrats de livraison à terme et des ventes sur échantillons, 30 % seulement se rapportent à des ventes sur marchandises présentes. Le caractère de foire d'échantillons s'est donc considérablement accentué.

LA FOIRE INTERNATIONALE DU CUIR ET DE LA CHAUSSURE DE MILAN

Du 22 au 29 janvier aura lieu à Milan, dans le Palais des « Beaux-Arts », la deuxième Foire organisée par les deux périodiques italiens du cuir : la *Rivista Italiana del Cuoio del Pellami e delle Calzature*, et l'*Eco delle Industrie del Cuoio.*

Le Comité de la Foire, qui a son siège à Milan, rue Principe-Umberto, 19, va faire une très grande propagande pour attirer à Milan le plus grand nombre d'acheteurs.

A cette occasion auront lieu à Milan des congrès très importants des chimistes du cuir, des tanneurs, des cordonniers et des détaillants.

Législation et Jurisprudence Industrielles

Revue de Jurisprudence industrielle

Louage d'ouvrage et de services. — Fin. — Durée indéterminée. — Délai de préavis. — Délai imposé à la partie à qui est donné le congé comme à celle qui le donne. — Dommages-intérêts.

Dans le louage de services fait sans détermination de durée, le délai de préavis après congé n'a pas seulement pour objet de permettre à la partie qui reçoit dénonciation du contrat de chercher un autre employé ou un autre emploi ; il est également utile à l'autre partie et, par suite, il s'impose à l'une et à l'autre, et il y a, de la part de celle qui ne l'observe pas, brusque rupture du contrat, l'exposant à des dommages intérêts.

Par suite, lorsqu'un patron a reçu de son employé, le 30 juin, congé pour le 31 décembre, il ne peut le 13 août déclarer qu'il accepte le congé en le faisant remonter au jour où il a été donné : en effet, la démission envoyée le 30 juin pour produire effet le 31 décembre était indivisible ; en supprimant le terme dont elle était affectée et en lui faisant produire effet à la date de son envoi, le patron a lui-même dénoncé le contrat sans accompagner cette dénonciation du préavis nécessaire.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 16 juin 1925.
Présidence de M. Sarrut, 1er Président.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Tiers auteur responsable. — Collaboration. — Navire. — Entreprise de réparations. — Mise à flot. — Transporteur tiers responsable. — Assurance. — Navire à l'ancre. — Assureur non tenu.

Lorsque plusieurs patrons collaborent à une œuvre commune, chacun d'eux répond des accidents survenus à son personnel, sans recours contre les autres.

Mais si l'accident est exclusivement imputable aux préposés de l'un d'eux, alors que ceux des autres n'intervenaient pas dans les opérations en cours, le premier est bien un des tiers responsables visés par l'art. 7 de la loi du 9 avril 1898 et doit subir le recours de l'ouvrier blessé et de son patron.

Ainsi, les ouvriers d'une entreprise de réparations, blessés à bord d'un navire au cours de la mise à flot exclusivement dirigée par l'équipage, exercent valablement contre l'armateur l'action en garantie de l'art. 7.

L'assureur qui répond des accidents causés aux tiers pendant que le navire est à l'ancre, n'est pas tenu des conséquences du dit sinistre.

Tribunal com. Marseille, 9 mai 1922.

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Maintien provisoire en jouissance. — Loi du 2 août 1924, Art. Ier. — Chose jugée sur la prorogation de la Loi de 1923.

La loi du 2 août 1924 n'a pas ouvert un nouveau droit au locataire qui avait déjà vu repousser la demande de prorogation de la loi du 29 décembre 1924, qu'il avait déjà demandée jusqu'au 1er janvier 1926 et sur laquelle il y a eu déjà chose jugée.

Tribunal Civil Seine, 9 décembre 1924.

Vente commerciale. — Vente à livrer. — Vente « Caf ». — Risques de route à la charge du vendeur. — Qualification erronée. — Vente à livrer. — Spécialisation tardive. — Refus de réception. — Résiliation aux torts de l'acheteur.

Lorsqu'un contrat, qualifié de vente « caf » par les parties, contient des clauses dont le résultat est de laisser les risques de route à la charge du vendeur, il constitue en réalité une vente à livrer ordinaire.

En conséquence, l'acheteur qui refuse de recevoir, en invoquant la tardivité de la présentation des documents ou de défaut de spécialisation, encourt la résiliation du marché.

Tribunal com. Marseille, 18 juillet 1922.

Voitures. — Code de la route (Art. 9 et 25). — Dépassement. Obligations du véhicule qui dépasse : 1° Obligation de laisser un espace libre. — 2° Obligation d'avertir. — Appréciation du cas de besoin.

1° L'art 9 du Code de la route qui prescrit à tous les conducteurs de véhicules qui en dépassent un autre, de prendre leur gauche, n'impose pas à ces conducteurs de laisser une distance déterminée entre leur véhicule et celui qui est dépassé.

2° Aux termes de l'art 25 du Code de la route, le conducteur n'est tenu, lorsqu'il dépasse des cavaliers ou une voiture attelée, de signaler son approche au moyen d'un appareil sonore qu' « en cas de besoin ».

En fait, le conducteur peut, sans contrevenir à cette disposition, considérer que le besoin d'avertissement n'existe pas quand les cavaliers ou le véhicule dépassés sont suffisamment rangés à droite.

Tribunal de simple police d'Aubigny-en-Artois, 7 mai 1925.
Gaz. Pal. 4 août 1925,

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Transformation d'un local d'habitation en local commercial. — Loi 31 mars 1922 art. 15. — 1° Personnes responsables. — Propriétaire. — Connaissance de la transformation envisagée. — Locaux visés. — Local antérieurement utilisé pour le commerce.

1° La pénalité édictée par l'article 15 de la loi du 31 mars 1922 s'applique à la fois au propriétaire d'immeuble qui donne à bail à un commerçant des locaux précédemment affectés à l'habitation, sachant qu'il doit y exercer un commerce, et à l'occupant qui exerce ce commerce ;

2° L'article 15 de la loi du 31 mars 1922 vise tous les locaux qui au moment de sa promulgation, servaient à l'habitation et il importe peu qu'à une époque antérieure lesdits locaux aient été utilisés pour le commerce.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 4 juillet 1925.
Présidence de M. Lecherbonnier.

Guerre de 1914-1919. — Baux à Loyer. — Maintien en possession de la loi du 1er mars 1921. — Droit de reprise du bailleur pour ses descenants. — Non occupation. — Sanction (Absence de). — Action en dommages intérêts du Locataire évincé. — Faute du Bailleur. — Application de l'article 1382.

Les lois des 1er mars et 16 juillet 1921 qui ont consacré le droit du propriétaire de réclamer l'appartement pour lui-même ou pour les siens, n'ont pas édicté de sanction pour le cas où ledit appartement n'aura pas, en fait, été occupé ; de son côté, la loi du 31 mars 1922 qui, dans son art. 14 dispose que le propriétaire qui n'aura pas occupé l'immeuble devra au locataire congédié, une indemnité qui ne pourra être inférieure à deux années de loyer du local précédemment occupé, n'a pas d'effet rétroactif. Dès lors, le locataire contraint de quitter les lieux en octobre 1921 n'a, contre son ancien propriétaire, qui n'a pas occupé le local, laissé ainsi libre, qu'une action basée sur l'art. 1382. C. civ., ledit propriétaire ayant commis une faute en ne prévenant pas son locataire que lui ou les siens n'occuperaient pas l'appartement qui leur était réservé alors surtout qu'il a reloué l'appartement à un autre locataire en augmentant sensiblement le prix du loyer.

Cour d'Appel de Paris (2e Ch.), 17 juin 1925.
Présidence de M. Ausset.

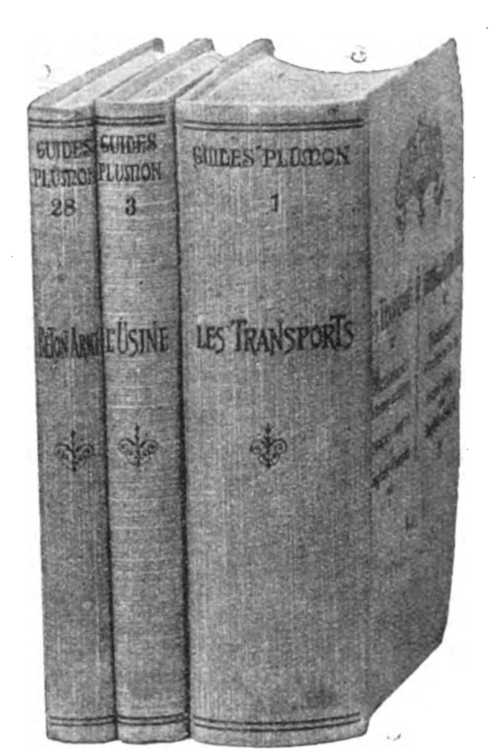
Guerre de 1914-1919. — Délais suspendus. — Reprise des délais. — Loi du 23 octobre 1919, art. 1er. — Bail conclu pour la durée de la guerre et les six ans qui suivront la signature du traité de paix. — Convention expresse. — Application.

L'art. 1er de loi du 23 octobre 1919 ne fixe la date du 24 octobre 1919 comme celle de la cessation des hostilités pour les contrats dont l'application est subordonnée à l'état de guerre que « sauf intention contraire des parties résultant des contrats », il ne joue que si les parties n'ont pas assigné elles-mêmes de façon précise et indubitable une date certaine comme terme ou point de départ de leurs conventions.

Ainsi lorsqu'un bail passé en septembre 1918 est fait « pour la durée de la guerre actuellement pendante entre la France et l'Allemagne et pour les six années qui suivront la date de la signature du traité qui mettra fin à cette guerre », c'est six ans après le 28 juin 1919 date de la signature du traité de paix avec l'Allemagne que le bail arrive à expiration, et non six ans après le 24 octobre 1919.

Tribunal civil de Bourgoin, 2 juillet 1925.
Présidence de M. Rousselot.
Gaz. du Pal., 7 nov. 1925.

= Guides Techniques Plumon =



DICTIONNAIRES MÉTHODIQUES ILLUSTRÉS
et en plusieurs langues

PARUS :

LES TRANSPORTS (Automobiles, Aviation, Chemins de Fer, Navigation fluviale et maritime, etc. ; Télégraphie, Téléphonie). *Français-anglais* et *anglais-français*. 1 vol. 788 pages . . **35 fr.**

L'USINE, *français-anglais* et *anglais-français*. 1 vol. 268 pages. **16 fr.**

LE BÉTON ARMÉ, *français-anglais-italien*. 1 vol. 238 p. **16 fr.**

LE LIN, LE CHANVRE, LE JUTE ET LEURS SUCCÉDANÉS, *français-anglais-allemand-italien*. 1 volume 565 pages . . . . **30 fr.**

PONTS ET ROUTES, *français-anglais-allemand-italien-espagnol-hollandais*. 1 vol. 730 pages. . . . . **30 fr.**

A L'IMPRESSION :

LE PETIT OUTILLAGE, *français-anglais-allemand-espagnol.*

AIDE-MÉMOIRE PLUMON

PARUS:

Prospection, Étude et Recherche des Gîtes Miniers, par F. Colomer, ingénieur civil des Mines. 1 vol. in-8ᵉ cour., 88 pages . . . . **8 fr.**

Sondages à grandes profondeurs, par Ch. Finaton, ingénieur-géologue. 1 vol. 110 p. **9 fr.**

Topographie et Nivellement, par De La Condamine, ingénieur civil des Mines. 1 vol. 68 p. **6 fr.**
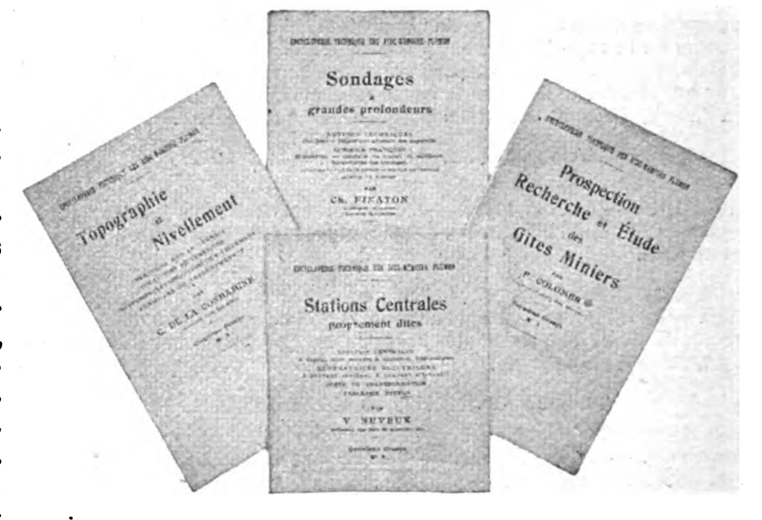
Forces hydrauliques: Hydraulique et Hydrographie, par E. Garnier, ancien élève de l'École Polytechnique. 1 vol. 121 pages . . . . **12 fr.**

Forces hydrauliques: Aménagement des chutes d'eau, par E. Garnier, ancien élève de l'École Polytechnique. 1 vol. 200 pages . . . . **15 fr.**

Forces hydrauliques: Moteurs hydrauliques, par E. Garnier, ancien Élève de l'École Polytechnique. 1 vol. 150 pages . . . . **12 fr.**

Stations centrales proprement dites, par V. Neveux, ingénieur E. C. P. 1 vol. 199 p... **14 fr.**

Stations centrales: Postes de transformations et lignes de transmission de force, par V. Neveux, ingénieur E. C. P. 1 vol. 240 p. **16 fr.**



Stations centrales: Distribution d'énergie, par V. Neveux, ingénieur E. C. P. 1 vol. 225 pages . . . . **16 fr.**

Calculs aérodynamiques des avions: lois de la résistance de l'air, par L. Huguet, professeur à l'École supérieure d'aéronautique. 1 vol. 120 pages . . . . **10 fr.**

Aide-mémoire de l'ingénieur-constructeur en béton armé résistance des matériaux, par E. Perrin, ingénieur E. C. P. 1 vol. 161 pages . . . . **12 fr.**

En vente à **"LA VIE TECHNIQUE & INDUSTRIELLE"** *14, Rue Séguier, PARIS (6ᵉ*



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Les gaz d'échappement des Automobiles étudiés des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène publique

Première Partie

Perte d'essence par combustion incomplète. Contrôle de la combustion. Amélioration par réglage des carburateurs (1)

La combustion complète de l'essence se traduisant par la production d'un mélange gazeux contenant exclusivement de l'anhydride carbonique et de l'azote (abstraction faite de la vapeur d'eau que nous supposons condensée) la seule présence de l'*oxyde de carbone*, de l'*hydrogène* et de divers *hydrocarbures*, dans les gaz d'échappement des moteurs d'automobiles est l'indice d'une combustion incomplète et par conséquent d'un rendement thermique défectueux signifiant pratiquement une perte d'essence.

Le problème du contrôle de la combustion dans ces moteurs, est celui des contrôles de la composition des gaz d'échappement et de la composition des combustibles utilisés ; l'analyse du mélange gazeux évacué permet de calculer le pouvoir calorifique des gaz non comburés, et celle de l'essence le pouvoir calorifique total du combustible consommé ; la perte d'essence, *p*, après détermination des volumes correspondants, peut être calculée :

$$p = \frac{\text{Pouvoir calorifique des gaz non comburés}}{\text{Pouvoir calorifique de l'essence}}$$

et le coefficient, *c*, d'utilisation de l'essence est :

$$c = 1 - p$$

M. Kohn-Abrest (2) a même établi une formule simple qui permet de calculer, sous une autre forme, ce coefficient quand on connaît les proportions d'oxyde de carbone et d'anhydride carbonique dans les gaz d'échappement, et le pouvoir calorifique de l'essence employée.

La présence de l'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement a une signification particulière : outre que ce gaz indique nettement que la combustion a été incomplète, il donne par sa toxicité un caractère spécial aux gaz d'échappement qui peuvent devenir dangereux, selon les circonstances, pour la vie de ceux qui sont appelés à respirer l'air dans lequel diffusent ces gaz.

Ce sont précisément des problèmes sanitaires qui ont

1. *Bibliographie :* Gasoline losses due to incomplete combustion in motor véhicules, by A. C. Fieldner, A. A. Straub and G. W. Jones. The Sampling and analysis of automobiles exhaust gaz (par les mêmes). — L'indice de toxicité et l'utilisation de l'essence dans les automobiles par M. Kohn-Abrest, Compte rendus de l'Académie des Sciences, décembre 1924, et « la Technique sanitaire et municipale, décembre 1924 ». — Gasoline saved on Gouvernment trucks by adjusting carburetors by exhaust gas analysis by G. W. Jones and A. C. Fieldner, juin 1923.

(2) M. Kohn-Abrest, Directeur du Laboratoire de Toxicologie à la Préfecture de Police.

provoqué les premiers travaux effectués dans la voie du contrôle de la combustion :

1° Aux Etats-Unis, en 1921, lors de l'étude de l'aération du tunnel de New-York à New-Jersey (sous la rivière Hudson) dans lequel passent plus de 1.900 véhicules par heure, le Bureau of Mines de Pittsburgh dut étudier la composition des gaz d'échappement des automobiles, afin que l'atmosphère du tunnel ne renferme jamais plus de 400 c. c. d'oxyde de carbone par mètre cube d'air (4 parties pour 10.000).

2° A Paris, M. Kohn-Abrest a montré dès 1924 tout l'intérêt qu'il y a à déterminer, dans les gaz d'échappement d'automobiles, le rapport des volumes d'oxyde de carbone et d'anydride carbonique, rapport appelé par lui en 1922 indice de toxicité permettant de classer, au point de vue sanitaire, tout système utilisant un combustible quelconque.

Ce sont ces travaux que nous allons exposer ainsi que les mesures pratiques qui en ont résulté permettant une utilisation plus rationnelle de l'essence et une amélioration de l'hygiène des rues et des locaux fréquentés par les automobiles.

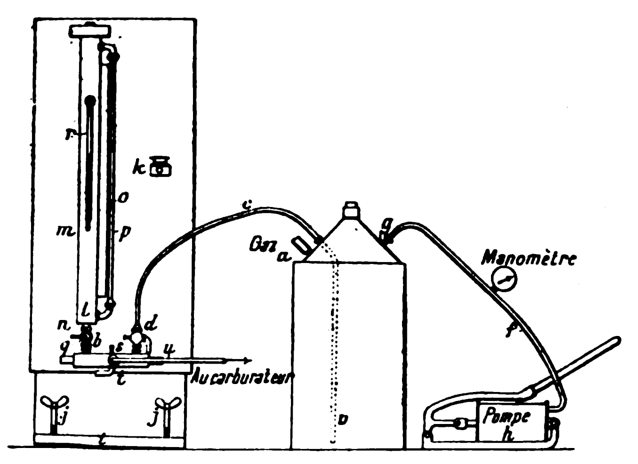


Fig. 1. — Appareil de Fieldner pour le dosage de l'essence.

Travaux de MM. Fieldner, Straub et Jones du Bureau of Mines de Pittsburgh.

MM. A. C. Fieldner, A. A. Straub et W. Jones exécutèrent une série d'épreuves sur des véhicules auxquels il ne fut apporté préalablement aucune modification.

Les résultats de ces essais furent extrêmement intéressants et démontrèrent que le moteur d'automobile n'a pas atteint, thermo-chimiquement un aussi haut point de perfection que celui qu'il a atteint mécaniquement.

Conditions des essais de MM. Fieldner, Straub et Jones. — Un appareil de dosage de l'essence était relié directement au carburateur d'une part et à une réserve d'essence d'autre part.

Un appareil d'échantillonnage des gaz d'échappement prélevait par un tube de cuivre introduit dans le tuyau d'échappement des volumes de 250 c. c. de gaz collectés d'une manière continue.

La description de ces appareils nous conduirait trop loin les figures 1 et 2 en montrent les dispositifs essentiels.

Les échantillons étaient analysés en double pour le dosage de l'anhydride carbonique, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote et des hydrocarbures ; l'anhydride carbonique était absorbé par une solution de potasse caustique, l'oxygène par le pyrogallate de potassium, l'oxyde de carbone par une solution acide de chlorure cuivreux, et l'hydrogène, les hydrocarbures et les minimes parties d'oxyde de carbone non absorbées étaient dosées par combustion en présence du fil de platine.

Dans cette méthode d'analyse, les hydrocarbures non brûlés sont dosés à l'état de méthane, la valeur calculée de l'hydrogène est ainsi moindre que la valeur exacte mais cette erreur n'a pas d'effet sur le calcul de l'oxyde de carbone et de l'anhydride carbonique qui intéressent principalement le problème.

L'essence utilisée au cours de ces essais était celle que les voitures employaient ordinairement :

	Poids spécifique	Degré Baumé	Carbone	Hydrogène
	—	—	—	—
Qualité A :	0,713	66,4	84,3	15,7
— B :	0,731	61,5	84,3	15,7
— C :	0,730	61,8	85,2	14,8
— F¹ :	0,796	45,9	88,3	11,7

F¹ est un mélange de benzène.

Epreuves des véhicules. — Elles furent exécutées selon les conditions qui pouvaient être rencontrées dans la marche des véhicules à travers le tunnel soit :

a) Voiture arrêtée et moteur tournant à vide lentement ;

b) Voiture arrêtée et moteur tournant à vide à pleine vitesse.

c) Voiture démarrant et accélérant sa vitesse jusqu'à 15 milles (24 km.) en palier et sur des pentes de 3% en montant et en descendant.

d, e, f) Voitures en marche à des vitesses de 3 milles (4 k.8), 10 milles (16 km.) et 15 milles (24 km.) en palier et sur des pentes de 3 %.

Ces épreuves furent subies par 100 véhicules de différentes catégories ; 23 véhicules effectuèrent des essais en hiver, 77 en été.

Epreuves d'hiver. Résultats. — Onze voitures à 5 places, 7 voitures à 7 places, 5 camionnettes fournirent des résultats qui ont été classés en tableaux dont nous ne pouvons reproduire que l'un d'entre eux, les autres d'ailleurs lui étant assez semblables en ce qui concerne les valeurs qui y figurent.

Tableau I. — Résultats moyens des épreuves sur 7 véhicules à 7 places

Conditions des épreuves	Analyses des gaz d'échappement						Coefficient de combustion ou d'utilisation de l'essence	Rapport air-essence
	CO	O	CO_2	CH_4	H	N	%	
Condition (*a*) (1)	7,8	3,5	7,3	1,4	2,9	77,1	63	12,3
— (*b*) (2)	6,3	4,3	8,0	1,2	2,0	78,2	70	13,7
Sur rampe 3 % :								
V : 15 miles à l'heure..	7,5	1,9	8,5	0,9	3,3	77,9	68	12,4
V : 10 — ..	7,5	2,0	8,2	0,9	3,6	77,8	67	12,5
V : 3 — ...	9,2	3,3	7,6	1,2	3,7	75,0	65	12,5
Sur Déclivité 3 % :								
V : 15 miles à l'heure...	6,8	6,0	6,4	1,6	2,4	76,8	61	14,0
V : 10 — ...	6,2	5,0	6,9	1,2	2,2	78,5	67	14,9
V : 3 — ...	6,3	5,0	6,9	1,3	2,4	78,1	67	15,3
En palier :								
V : 15 miles à l'heure...	6,5	2,8	8,2	0,9	2,8	78,8	69	13,5
V : 10 — ...	6,4	3,1	8,0	1,1	2,8	78,6	69	13,8
V : 3 — ...	7,0	3,1	8,0	1,0	3,0	77,9	68	13,4

1. Condition (*a*) : voiture arrêtée et moteur tournant à vide lentement (ralenti).

2. Condition (*b*) : voiture arrêtée et moteur tournant à vide rapidement.

Des résultats de ces séries d'essais d'hiver, les auteurs ont conclu :

1° *Le proportion moyenne d'oxyde de carbone dans chaque classe de véhicules et dans les différentes épreuves varie entre* 5 % *valeur minimum et* 9 % *valeur maximum.* La proportion moyenne générale pour chaque classe fut : voitures 5 passagers 6,3 %, voitures 7 passagers 6,8 %, camionnettes 6 %.

Le tableau ci-après donne les résultats extrêmes.

Tableau II. — Données minima et maxima recueillies au cours des épreuves sur voitures et camions chargés.

N°	Type des véhicules	Vitesse en palier miles	Analyse des gaz d'échappement					Coefficient de combustion ou d'utilisation de l'essence	Rapport air-essence
			CO	CO_2	O	CH_4	H_2		
								%	
1	5 places	15	0,0	13,0	2,6	0,0	0,0	100	16,7
9	5 —	15	3,7	11,8	0,8	0,3	1,6	84	13,5
11	7 —	15	1,3	9,3	5,4	0,0	0,1	93	20,1
10	7 —	15	9,3	7,5	2,1	1,4	4,0	61	10,7
84	Camionnette 3/4 t.	15	1,7	10,7	3,9	0,5	0,2	90	16,6
76	— ...	15	10,7	7,1	0,7	1,0	5,1	59	10,3
38	Camion 3 à 5 t....	10	1,9	12,9	0,3	0,8	0,4	87	13,9
57	—	10	10,6	7,5	0,8	1,0	4,9	65	10,2
44	5 places.........	15	13,2	5,3	1,0	0,9	7,1	49	9,0

2° *Les plus hautes proportions ont été produites :*

a) Lorsque le moteur tourne à vide et à faible vitesse (au ralenti selon l'expression adoptée).

b) Lorsque le moteur, tournant à vide, est lancé à pleine vitesse ;

c) Lorsque la voiture faiblement chargée se meut en première vitesse (3 milles).

3° *La plus grande quantité d'oxyde de carbone* émise dans l'unité de temps, est produite lorsque les moteurs fonctionnent au maximum de leur puissance (cas des véhicules gravissant à pleine charge de fortes rampes).

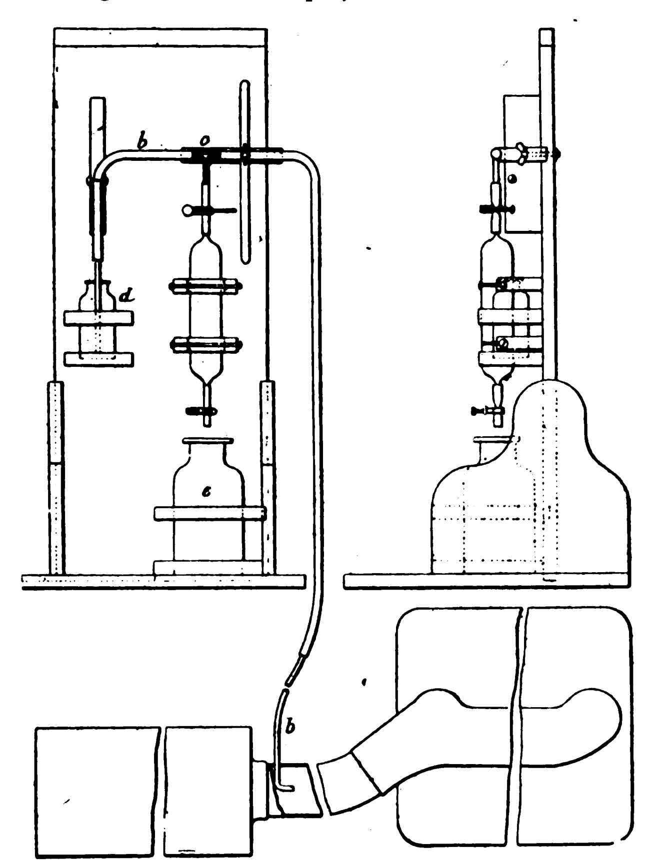


Fig. 2. — Appareil de Fieldner pour l'échantillonnage des gaz d'échappement.

4° *Les carburateurs sont en général ajustés pour donner au moteur sa plus grande souplesse et non pour régler la combustion et économiser l'essence.*

Remarquons aussi *les proportions relativement élevées d'hydrogène et de méthane* (ce dernier représentant les hydrocarbures) *qui sont présentes dans les gaz d'échappement et qui constituent une autre perte d'essence s'ajoutant* à celle provenant de la combustion incomplète du carbone. Ces gaz proviennent de la décomposition de l'essence en l'absence d'oxygène et peut-être à un degré moindre de réactions dans lesquelles la vapeur d'eau prendrait part. Leur proportion dans les gaz d'échappement atteint environ la moitié de celle de l'oxyde de carbone, et la proportion de l'hydrogène atteint, lorsque le moteur est réglé pour le maximum de puissance, environ 40 % de la proportion de ce gaz. Dans un moteur convenablement ajusté les porportions d'hydrogène et d'hydrocarbures sont très faibles.

Une vaporisation incomplète de l'essence, un allumage défectueux, une proportion trop élevée d'essence dans le mélange air-essence, etc., sont des causes du passage dans les gaz d'échappement de vapeur d'essence qui n'a pas réagi avec l'oxygène. Ces hydrocarbures sont dosés à l'état de méthane dans les analyses.

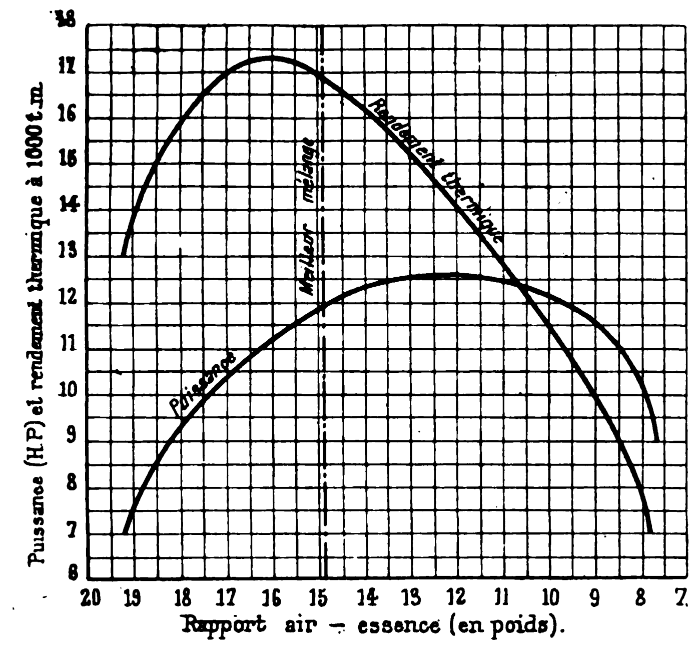


Fig. 3. — Courbes montrant la relation entre la puissance et le rendement thermique pour diverses valeurs du rapport air-essence. (Entendre par « meilleur mélange » mélange chimiquement parfait.)

Les hydrocarbures non saturés apparaissent parfois dans les gaz d'échappement, mais sous des proportions très faibles.

Il est évidemment impossible d'établir un bilan exact des réactions effectuées et de retrouver dans les gaz d'échappement les quantités totales de carbone et d'hydrogène introduites, les segments n'ont pas toujours une étanchéité parfaite, du carbone se dépose sur les parois des cylindres, les huiles lubrifiantes introduisent aussi dans les gaz d'échappement du carbone et de l'hydrogène, mais les erreurs ainsi apportées sont minimes et les conclusions que l'on tire des épreuves précédentes effectuées avec le plus grand soin n'en sont pas influencées.

Epreuves de printemps et d'été :

Ces épreuves accusèrent de plus hautes proportions d'oxyde de carbone que les épreuves d'hiver :

Tableau III. — Comparaison des proportions d'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement en hiver et en été.

Type de véhicule	Proportions moyennes d'oxyde de carbone	
	Hiver	Eté
	%	%
Voiture 5 places	6,3	7,6
— 7 —	6,8	7,4
Camionnettesj usqu'à 1,5 t..	6,9	7,7
Camions de 1,5 à 3 t........		6,9
— 3,5 à 4,5 t..........		6,3
— 5 tonnes et au-dessus..		6,0

Les carburateurs réglés pour la marche d'hiver n'ont pas été retouchés au printemps ni en été, ainsi la perte d'essence s'accroît encore pendant la période de haute consommation.

Discussion des résultats. — Des résultats de leurs épreuves, M. Fieldner et ses collaborateurs ont tiré la remarque que la perte d'essence que signifie la présence de l'oxyde de carbone et des hydrocarbures dans les gaz d'échappement est due au réglage des carburateurs qui sont ajustés pour donner des mélanges riches et non pas en vue de l'économie de l'essence.

L'emploi de ces mélanges riches paraît s'expliquer pratiquement ainsi : la plus grande partie des chauffeurs demandent à leur moteur un démarrage satisfaisant avec des cylindres froids, ainsi que l'obtention de la puissance maxima dans les rampes et la réalisation d'une marche satisfaisante lorsque l'intensité du trafic exige une marche lente ; ces qualités ne s'obtiennent qu'avec un mélange riche ainsi que le montre la fig. 3 qui indique que le maximum de puissance est obtenu avec un mélange de 12,5 parties d'air pour une partie d'essence alors que le mélange assurant une combustion complète est composé de 15 parties d'air pour une partie d'essence (1) ; la courbe montre également qu'au maximum de puissance le rendement thermique s'abaisse considérablement, et qu'il devient extrêmement bas pour des porportions de 9 parties d'air pour une partie d'essence bien que la puissance n'ait diminué que de 9 %.

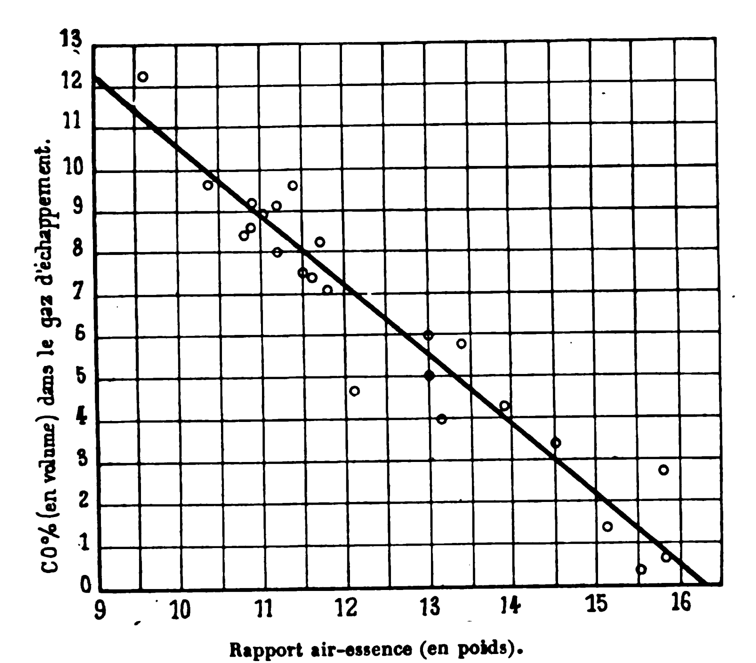


Fig. 4. — Courbe montrant la relation entre le rapport air-essence et la proportion d'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement de 23 véhicules éprouvés à 10 milles à l'heure sur rampe, 3 o/o.

Les auteurs ont tracé (fig. 4) la courbe de relation entre le rapport air-essence et la teneur en oxyde de carbone des gaz d'échappement d'après les résultats de leurs épreuves d'hiver ; le rapport air-essence varie de 15,8 avec 1 % CO jusqu'à 9, 7 avec 12 % CO, le rapport moyen étant 12,4 avec teneur moyenne de 6,3 % CO qui correspond au mélange permettant d'atteindre le maximum de la puissance.

Quant à *la détermination du coefficient d'utilisation de l'essence ou coefficient de combustion,* elle s'opère par un calcul que nous détaillons plus loin et qui donne pour le gaz d'échappement de la composition moyenne de l'épreuve des voitures à 5 places (CO_2 : 8,9 %, CO : 6,3 % CH_4 : 0,9 % H_2 : 3,0 %), une perte de 31,8 % d'essence (coefficient de combustion : 68,2 %).

Les travaux de M. Fieldner montrent indiscutablement que la combustion est presque toujours imcomplète dans moteurs d'automobile et que ce grave défaut est dû en majeure partie au réglage défectueux des carburateurs. Nous développons au chapitre suivant les améliorations que l'on peut obtenir en réglant ces appareils et les moyens à employer pour réaliser un réglage méthodique et efficace.

Volume des gaz déversés dans l'atmosphère. — D'après les mesures de Fieldner et sur la base de l'analyse citée précédemment, et qui peut servir d'analyse moyenne générale, la consommation d'un litre d'essence par le moteur déverse dans l'atmosphère 466 litres d'oxyde de carbone, 658 l. d'anhydride carbonique et 288 l. d'hydrogène et d'hydrocarbures (température : 18° C pression 760 mm.).

Le volume imposant d'oxyde de carbone, gaz hautement toxique fait apparaître immédiatement le danger que présentent pour l'hygiène, les véhicules automobiles quand ils fonctionnent dans des lieux insuffisamment ventilés (garages, ateliers) ou quand par milliers, ils sillonnent des rues des grandes villes et qu'un temps calme s'oppose à une diffusion rapide des gaz dans l'atmosphère. Un véritable problème d'hygiène publique se pose et nous étudierons cette question dans la seconde partie.

(1) Proportions en poids correspondant à une qualité d'essence contenant 84,3 % de carbone, 15,7 % d'hydrogène et dont le poids spécifique est de 0,713.

Amélioration du coefficient d'utilisation de l'essence par réglage du carburateur. Méthode Fieldner et Jones.

Amélioration du coefficient d'utilisation de l'essence par réglage du carburateur. — A la suite de leurs travaux sur la perte d'essence par combustion incomplète MM. Fieldner et Jones ont recherché le moyen pratique de réaliser l'économie de l'essence par un réglage méthodique du carburateur effectué d'après un dosage des gaz d'échappement.

Des épreuves furent faites sur 35 camions de 2,5 à 7,5 tonnes possédant en majorité des carburateurs du type Stromberg, et journellement en service pour le transport des charbons du Bureau des Combustibles.

La méthode employée est basée sur le fait que la proportion de l'anhydride carbonique dans les gaz d'échappement est une indication directe du rapport air-essence et de la perfection de la combustion, et par suite de l'état de réglage du carburateur.

La courbe de la fig. 5 obtenue par des mesures effectuées sur un grand nombre de véhicules avec différents types de moteurs et d'essence, et variations des conditions de l'opération, indique la relation entre la proportion de CO_2 dans les gaz d'échappement et le rapport air-essence.

Le tableau V donne les valeurs de la perfection de la combustion et de la teneur en oxyde de carbone, en regard des proportions de CO_2 et des valeurs correspondantes du rapport air-essence, d'après les mêmes mesures.

Tableau V. — Relation entre les proportions d'anhydride carbonique et d'oxyde de carbone, d'une part et le coefficient de perfection de la combustion et le rapport air-essence d'autre part.

CO_2 %	CO %	Combustion %	Air-essence %	CO_2 %	CO %	Combustion %	Air-essence %
5,0	13,0	44	9,0	9,5	6,8	71	11,9
5,5	12,4	48	9,3	10,0	6,2	74	12,2
6,0	11,8	52	9,6	10,5	5,6	77	12,5
6,5	11,4	55	9,8	11,0	5,0	80	12,8
7,0	10,5	58	10,2	11,5	4,2	82	13,2
7,5	9,6	60	10,6	12,0	3,4	85	13,5
8,0	9,2	63	10,8	12,5	2,8	88	13,8
8,5	8,4	66	11,2	13,0	2,2	91	14,1
9,0	7,6	68	11,5	13,5	1,5	94	14,5

Ces données montrent que l'accroissement du rapport air-essence est suivi de l'accroissement de la proportion d'acide carbonique et du coefficient de perfection de la combustion jusqu'à un point qui correspond à 13,5 % CO_2 environ qui correspond à un rapport air-essence de 14,5. Cette teneur en acide carbonique est la valeur la plus élevée que les auteurs aient trouvée dans les gaz d'échappement au cours de leurs essais sur route.

Or, la combustion complète de l'essence de qualité courante contenant 84 % de carbone et 16 % d'hydrogène exige, en poids, 15,3 parties d'air pour une partie d'essence et les gaz provenant de cette combustion contiennent, abstraction faite de la vapeur d'eau produite, 14,4 % d'anhydride carbonique et 85,6 % d'azote, 14,4 % représente donc la proportion maximum de CO_2 que peuvent contenir les gaz

d'échappement correspondant à l'utilisation d'une essence de ce type.

Si, au cours des épreuves sur route, cette proportion de CO_2 n'a jamais été trouvée (les gaz contenant à côté de CO_2 et N, de l'oxyde de carbone, des hydrocarbures, de l'hydrogène et de l'oxygène) la cause en est apparemment due à une distribution inégale du mélange gazeux carburé aux différents cylindres, à une diffusion insuffisante de l'essence dans l'air, ou à d'autres phénomènes ou facteurs non décelés.

Le point maximum de la courbe fig. 5 montre que par le réglage du carburateur on a atteint un régime où le maximum de puissance peut être obtenu avec un haut coefficient d'utilisation de l'essence ; au-dessus des valeurs correspondant à ce point le coefficient d'utilisation baisse et la puissance obtenue tombe appréciablement.

La proportion de 13,5 % de CO_2 paraît donc être la proportion pratique optimum qui donne un coefficient de perfection de combustion de 94 %.

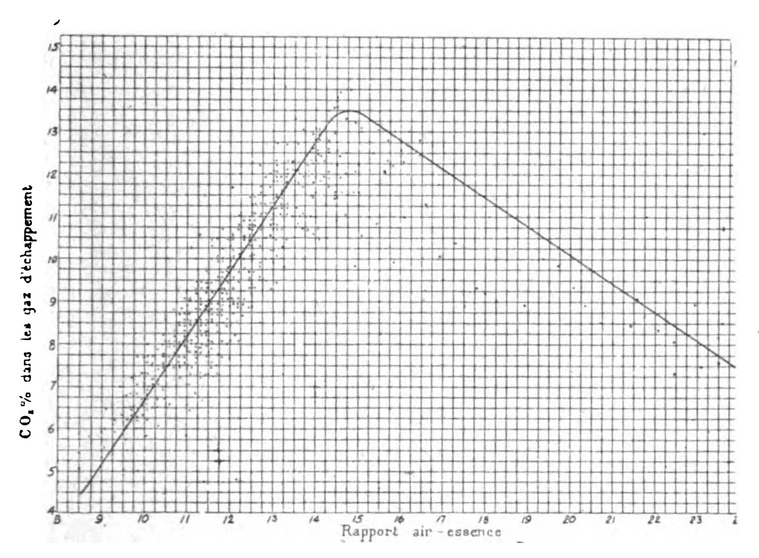


Fig. 5. — Courbe montrant la relation entre CO_2 o/o, dans les gaz d'échappement et le rapport air-essence, les points qui ont servi à tracer cette courbe ont été déterminés d'après les épreuves effectuées sur 101 véhicules dans leur marche habituelle sur routes et avec diverses espèces d'essence.

Les coeffcients de 70 à 80 % qui caractérisent si souvent les véhicules mal ou non réglés (voir tableau II) correspondent à des proportions de CO_2 de 9,5 à 11 % (et 6,8 à 5 % CO) et à des rapports air-essence de 11,9 à 12,8.

On conçoit donc qu'en mesurant la proportion d'acide carbonique dans les gaz d'échappement on puisse en déduire immédiatement le régime de combustion du moteur et en tirer les indications nécessaires au réglage du carburateur, réglage qui permettra d'améliorer ce régime s'il est trouvé défectueux et réaliser ainsi une économie d'essence.

MM. Fieldner et Jones ont construit à cet effet un appareil qui, après un nombre considérable de mesures a été trouvé extrêmement pratique et dont peuvent se servir aisément les personnes inexpérimentées dans le maniement des appareils de mesure et qui ainsi peut être confié au conducteur même du véhicule.

Cet appareil dont la fig. 6 donne le détail est basé sur l'absorption de l'acide carbonique par une solution de soude caustique. La burette D remplie, quand l'appareil est au repos, par la solution d'acide sulfurique dilué du flacon C reçoit les gaz d'échappement dont on absorbe l'acide carbonique en faisant pénétrer en K un jet pulvérisé de la solution de soude caustique du flacon J. Le niveau de la solution acide du flacon C monte dans le tube gradué de la burette D et l'on n'a qu'à lire la division où son niveau s'est arrêté pour connaître la proportion d'acide carbonique dans le gaz d'échappement ainsi échantillonné.

Nous n'insisterons pas autrement sur les détails de construction de l'appareil et sur le mode opératoire dont la description nous entraînerait trop loin, le principe en est simple et l'exactitude des résultats obtenue est très satisfaisante.

Les opérateurs ont appliqué leur méthode dans les diverses conditions de marche des véhicules (camions) et ont trouvé qu'une des meilleures bases pour le réglage des carburateurs était celle donnée par le camion chargé montant une rampe à faible vitesse, le papillon étant largement ouvert.

Le réglage fut exécuté progressivement de façon à faire des observations sur une période d'un mois, et avant d'ajuster les carburateurs de tous les véhicules et mesurer l'accroissement du coefficient d'utilisation de l'essence, des épreuves furent faites sur un moteur avec un seul type d'essence en vue de déterminer la relation du rapport air-essence avec la puissance à différentes charges (fig. 7).

Ces courbes sont caractéristiques de l'économie d'essence que l'on peut réaliser : le maximum de puissance peut-être atteint soit avec un rapport air-essence de 14,0, soit avec un rapport de 10, ce qui correspond à des coefficients de combustion de 91 % et 74 %, l'économie d'essence sera donc

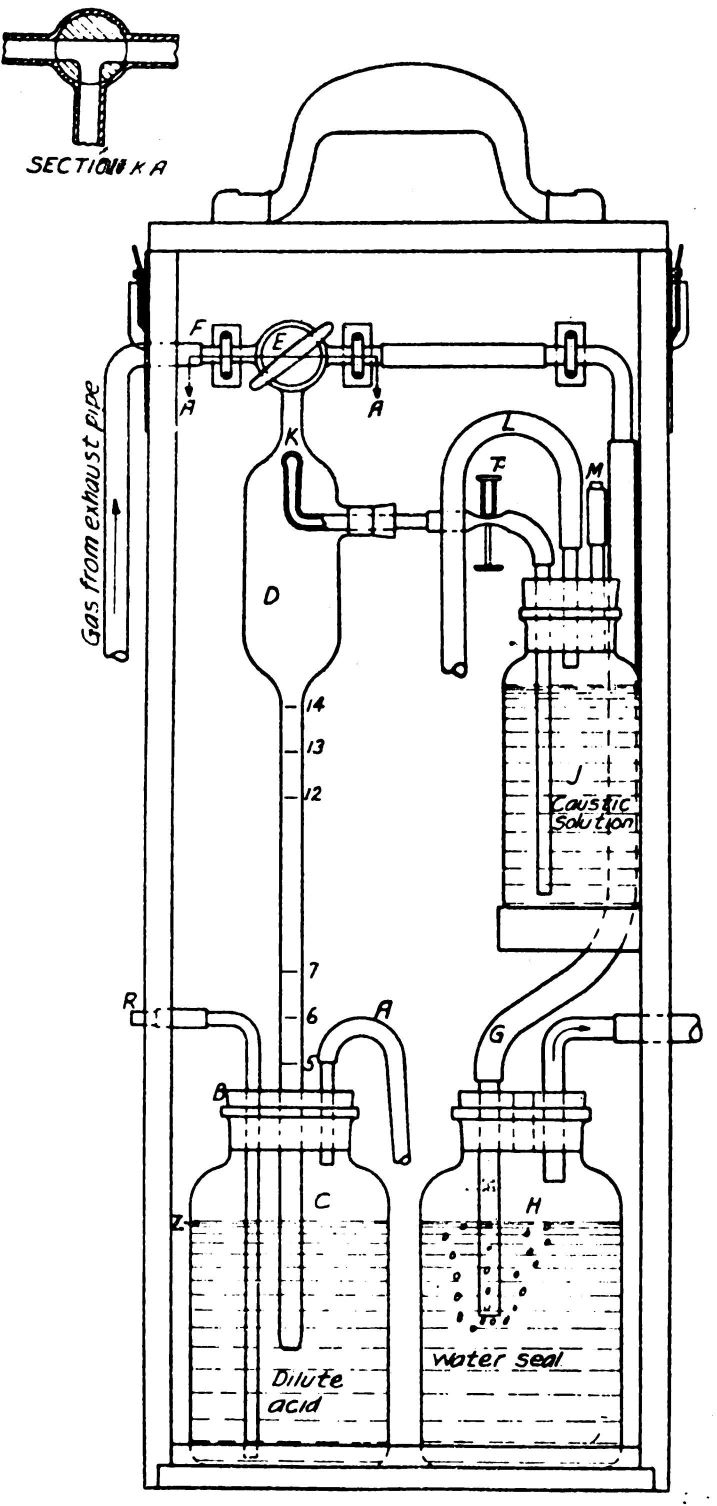


Fig. 6. — Appareil portatif pour doser l'anhydride carbonique dans les gaz d'échappement (méthode Frieldner).

considérable en réalisant le premier rapport par un réglage convenable du carburateur ; on pourra ainsi accroître le kilométrage par litre d'essence consommé, de $\frac{91-74}{74} = 23\ \%$.

Il n'est pas toujours possible d'atteindre ou d'approcher le rapport optima air-essence sans s'exposer à voir baisser le maximum de puissance, car d'autres facteurs que la perfection de la combustion influent sur le maximum de puissance réalisable, ce sont :

1° Pour le moteur :

a) Compression, mauvais état des cylindres et des segments.

b) Allumage : étincelles faibles et non émises à temps, bougies sales ou brisées.

c) Soupapes mal rodées, faussées ou non étanches, réglage défectueux.

2° Pour la carburation :

a) Type de carburateur non adapté au moteur ; composition du mélange variable avec la vitesse ; gaz et air insuffisamment mélangés ; jets et venturi de dimensions non convenables.

b) Distribution défectueuse des gaz aux différents cylindres.

c) Conditions de l'atmosphère : température, humidité.

d) Caractéristiques du combustible utilisé (produits condensés, viscosité).

En règle générale 12,5 % d'acide carbonique dans les gaz d'échappement d'un moteur en service n'est pas une valeur trop élevée (elle correspond à un rapport air-essence de 13,8) et on peut l'accroître dans quelques cas à 13 % sans que la valeur du maximum de puissance ne soit abaissée.

Le tableau V caractérise les améliorations obtenues par réglage des carburateurs sur 15 véhicules après 8 ou 10 épreuves à l'aide de la méthode exposée précédemment (dosage CO_2).

Tableau V. — Améliorations de la combustion par réglage des carburateurs, proportion de CO_2, rapport air-essence, coefficient de perfection de la combustion, avant et après le réglage.

Véhicules N°	Charge utile	Carburateurs Types		Avant le réglage			Après le réglage		
				CO_2 %	Rapport air-essence	Combustion %	CO_2 %	Rapport air-essence	Combustion %
4	5 t.	Stromberg	G3	7,3	10,4	59	10,4	12,4	76
5	—	—	—	7,7	10,7	61	11,6	13,3	83
6	—	—	—	8,0	10,8	63	11,5	13,2	82
8	—	—	M3	9,9	12,1	73	10,7	12,6	78
9	—	—	G3	7'6	10,6	61	11,2	13,0	81
12	—	—	—	9,9	12,1	73	11,2	13,0	81
19	7,5 t.	—	—	8,9	11,4	68	12,2	13,6	86
20	—	—	—	9,0	11,5	69	11,5	13,2	82
21	—	—	—	8,5	11,2	66	11,4	13,1	81
22	—	—	—	12,3	13,7	87	12,3	13,7	87
23	—	Zénith		9,1	11,6	69	10,3	12,4	76
24	—	Stromberg	G3	8,9	11,4	67	12,0	13,5	85
26	—	—	—	7,8	10,0	56	10,8	13,1	81
27	—	—	—	6,7	10,0	59	11,2	12,7	79
31	2,5 t	—	—	7,2	10,4	59	13,2	14,3	92
Moyennes............				8,6	11,2	66	11,4	13,1	82

Dans un cas seulement (véhicule n° 22) le carburateur fut trouvé convenablement réglé pour le maximum d'économie et de puissance. La moyenne des coefficients d'utilisation qui était de 66 % avant les épreuves est portée à 82 % après les épreuves.

Un moyen de constater pratiquement l'économie d'essence est de mesurer la distance parcourue proportionnellement au combustible utilisé, avant et après le réglage du carburateur ; il est évident que le kilométrage (s'il est permis d'exprimer cette relation par ce mot) varie avec un grand nombre de facteurs autres que celui du réglage du carburateur : en outre des facteurs précédemment énumérés il faut tenir compte de la tension des pneus, du fonctionnement des freins, de la méthode de conduite du véhicule, des conditions de l'atmosphère, de l'état de la route ; toutefois, en opérant sur un même véhicule et avec un conducteur identique pendant plusieurs mois, les résultats constatés mesurant l'amélioration du kilométrage peuvent être attribués au réglage du carburateur, les conditions générales n'ayant pas varié ou faiblement varié.

Le tableau VI indique les accroissements élevés de distances parcourues pendant un mois comparativement au mois précédent par unité de volume d'essence utilisée et après réglage des carburateurs.

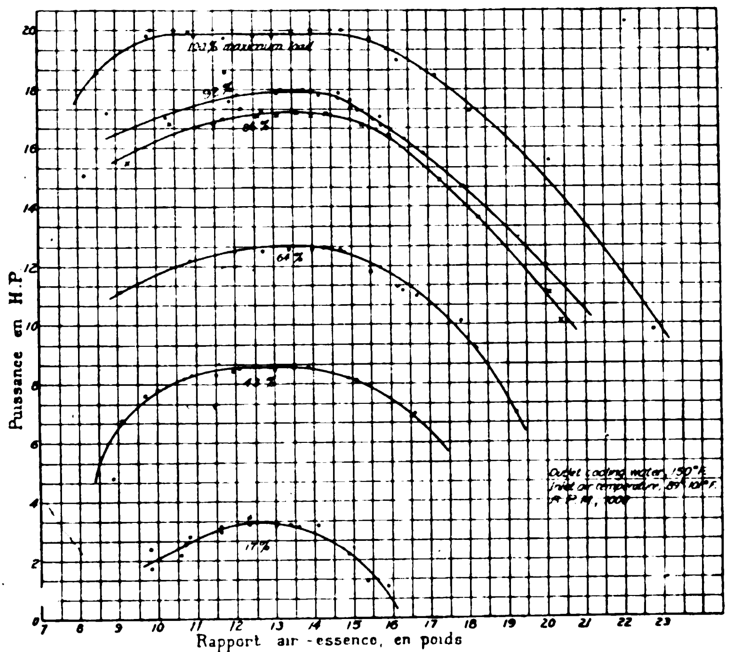


Fig. 7. — Valeurs mesurées du rapport air-essence pour diverses valeurs de la puissance.

Tableau VI. — Distances parcourues par gallon d'essence avant et après le réglage des carburateurs.

Véhicules N°	Charge utile	Avril avant réglage		Mai-Juin-Juillet après réglage			
		CO_2 %	Miles par gallon d'essence	CO_2 % après réglage	Miles par gallon d'essence		
					Mai	Juin	Juillet
4	5 t.	7,3	2,43	10,4	3,06	2,85	—
5	—	7,7	2,65	11,6	—	—	—
6	—	8,0	2,21	11,5	2,93	—	—
12	7,5 t.	9,9	2,15	11,2	3,69	3,44	2,96
19	—	8,9	2,44	12,2	3,12	2,51	2,58
20	—	9,0	—	11,5	3,56	2,79	2,74
21	—	8,5	3,01	11,4	3,18	—	—
22	—	12,3	3,43	12,3	3,59	—	—
23	—	9,1	3,12	10,3	3,29	3,04	3,20
24	—	8,9	2,09	12,0	—	3,48	3,24
26	—	7,8	2,25	10,8	—	2,54	2,70
27	—	6,7	2,35	11,2	3,47	3,37	—

La moyenne de l'accroissement du kilomètrage est de 24,6 % pour mai par rapport à avril : toutefois les mesures effectuées sur les mois suivants montrent une baisse de l'amélioration obtenue ; en effet, l'accroissement par rapport à avril ressort pour juin à 21,1 % et pour juillet à 16,2 %, ce qui indique clairement que les carburateurs se sont progressivement déréglés donnant à nouveau des mélanges riches.

Cependant même deux mois après le réglage, l'économie demeure très appréciable.

La baisse progressive du coefficient d'utilisation après le réglage montre qu'il ne faut pas dépasser deux mois avant de faire un nouveau réglage du carburateur, sinon on s'expose à perdre le bénéfice de l'opération. Ce réglage, d'après la méthode précédente est d'ailleurs rapide et ne nécessite aucune dépense.

Dans ces essais d'accroissement du kilométrage, le réglage des carburateurs a consisté à modifier les gicleurs sans toucher aux orifices d'entrée d'air ; quelques carburateurs possédaient un système de valve permettant de régler facilement la proportion d'essence ; parfois il fut nécessaire de changer ou modifier le papillon.

La découverte d'un carburateur à servo-réglage qui donnerait automatiquement des mélanges riches seulement dans les cas spéciaux où ils sont nécessaires et qui dans tous les autres cas assurerait un coefficient élevé d'utilisation de l'essence, serait précieuse pour les propriétaires de véhicules comme aussi pour la santé publique ainsi que nous le verrons bientôt.

(A suivre.) A. BILLAZ.



Le Nouveau Dock flottant de Southampton

La Southern Railway Company vient de faire construire un dock flottant qui est le plus grand qui existe à l'heure actuelle puisqu'il peut soulever 60.000 tonnes. Il a 293 mètres de longueur, 52 mètres de largeur et 21 m. 5 de hauteur. Le tirant d'eau maximum normal au-dessus des tins de quilles est de 11 m. 60.

Il a été remorqué de Newcastle à Southampton à une vitesse moyenne de 4 nœuds. L'essai officiel eut lieu l'été dernier avec l'*Olympic*, dont le déplacement était de 46.500 t. (tirant d'eau moyen, 9 m. 53). L'opération de mise au dock fut effectuée en 3 h. 42 m., ce qui constitue un assez joli record.

Il y a cinq compartiments transversaux, le compartiment central étant rempli d'air. L'installation principale de pompage consiste en 14 pompes centrifuges qui sont situées au pied de la paroi latérale, conduites par moteurs électriques à arbre vertical placés sur le pont supérieur. Ces moteurs dont la puissance totale est de 1.250 kw. sont commandés de la cabine des vannes.

Un drain principal court tout le long du dock et de chaque côté ; des tuyautages pour chaque compartiment sont branchés sur ce drain. Des éjecteurs à air à conduite électrique ont été prévus de façon que si les pompes aspirent prématurément de l'air, celui-ci peut être évacué avant que les pompes ne se désamorcent.

On a prévu comme auxiliaires, des pompes alternatives à piston conduites électriquement qui fournissent l'eau de circulation aux condenseurs du navire qui est sur le dock.

L'énergie électrique est amenée du rivage le long de l'estacade nord par des câbles à 480 v.

Dans le but de centrer exactement le navire sur le dock, on a prévu quatre paires d'actores latérales mécaniques disposées de façon que la navire soit automatiquement placé sur la ligne centrale des tins. Ceux-ci sont d'un type spécial. Trois poutres longitudinales de chêne de 40 centimètres de côté, fixées sur des planches courtes transversales de chêne d'une épaisseur de 50 millimètres courent le long du dock. Les tins proprement dits sont montés sur ces poutres. Chacun d'eux consiste en trois coins d'acier fondu portant à la partie supérieure un bloc d'orme surmonté d'une planche de bois tendre.

On a prévu de chaque côté une grue roulante pouvant soulever 5 tonnes dans un rayon de 14 m. 64 ou 2 tonnes dans un rayon de 24 m. 4. En outre, une grue flottante peut également soulever 150 tonnes.

Comme lieu d'amarrage, on a choisi le voisinage des bassins des grands steamers. Il a été ainsi possible de relier le dock à la terre au moyen de passerelles, ce qui facilite le va et vient du personnel et le transport de l'outillage.

On a dragué près d'un million de mètres cubes de déblais parce qu'une grande partie de la baie asséchait à basse mer. Aussi le dragage a été effectué jusqu'à 18 m. 3 au-dessous du niveau des basses mer de vive eau. Il en résulte que le dock peut être coulé à sa plus grande profondeur sans toucher le fond à n'importe quel moment entre la haute mer et la mi-marée.

Les déblais sont en grande partie de l'argile sablonneux et du sable fin dur comportant parfois des veines de grès dur. La fosse ainsi créée a 71 mètres de large au fond. Les côtés sont en pente avec une déclivité de 3 à 1. Pour effectuer ce travail, on a employé deux dragues avec chaîne à godets.

On a amarré le dock au moyen de quatre mâts de charge d'acier à quatre pattes d'oie de béton armé. Dans les directions avant et arrière, on a employé des câbles attachés à des blocs d'ancrage.

Chaque patte d'oie consiste en une semelle massive de béton de 21 m. 35 de longueur, 9 m. 76 de largeur et 1 m. 525 d'épaisseur reposant sur 94 pilotis en béton armé, dont 44 sont verticaux, les 50 autres étant inclinés à 30° sur la verticale. Au-dessous de la semelle est un mur de béton armé en forme de V contenant une paire d'ancres de voûte attachées à un bloc d'acier fondu formant la douille d'un axe cruciforme au moyen duquel le mât d'amarrage est attaché à la patte d'oie.

Les pilotis ont été moulés dans un chantier le long d'un quai à environ 1 kilomètre de l'endroit où se trouve le dock.

F. C.





Le Débenzolage du gaz d'éclairage

GÉNÉRALITÉS SUR LE BENZOL

La nécessité impérieuse pour notre pays d'améliorer son change avec l'étranger alors surtout que la consommation des essences de pétrole va toujours en augmentant et que la longue durée des exploitations pétrolifères actuelles est incertaine, fait qu'il est indispensable que, sans plus de retard, on industrialise toutes les sources de carburants dont nous pouvons disposer, comme par exemple, les gaz de distillation, gaz d'éclairage, gaz de fours à coke.

Bien que dès 1883, Ch. Berthelot signale la présence dans le gaz de houille d'hydrocarbures : benzène, toluène, etc., aisément liquéfiables à la température ordinaire, les premiers essais d'extraction du benzol ne datent que de 1884, et ce n'est en vérité qu'au cours de la guerre mondiale de 1914-1918 que l'application de cette nouvelle branche de la récupération des sous-produits en est faite en grand au gaz des fours à coke.

Il est vrai que jusque-là les besoins en benzol n'étaient pas grands et que, par ailleurs aussi, on se heurtait à cette clause contractuelle par laquelle les communes exigeaient des concessions gazières la fabrication et la distribution d'un gaz à pouvoir éclairant élevé, ce qui ne pouvait s'obtenir évidemment qu'en laissant subsister le benzol dans le gaz. La vulgarisation de l'éclairage par manchon à incandescence fait que cette obligation n'a plus sa raison d'être et que la valeur marchande du gaz d'éclairage ne doit dépendre maintenant que de son pouvoir calorifique et de sa température de combustion.

Pendant la guerre, aussi bien chez nous et nos alliés que chez nos ennemis, l'extraction du benzol a été pratiquée sur une vaste échelle attendu que ses composants, le benzène C^6H^6 et le toluène $C^6H^5CH^3$ étaient des matières premières précieuses pour la fabrication des explosifs. Alors que le benzène servait à obtenir le phénol, puis l'acide picrique (trinitrophénol), base de la mélinite, avec le toluène on obtenait le trinitrotoluène ou tolite, explosif également fort employé.

Ce débenzolage du gaz d'éclairage et du gaz des fours à coke s'exécutait en vertu de la loi du 29 novembre 1915 et seulement pour les usines les plus importantes. Cette loi toute de circonstance et dictée par les besoins de la défense nationale n'a été rapportée que peu de temps avant l'armistice, les stocks ainsi constitués étant reconnus largement suffisants par les services de la Guerre. Toutefois au cours de ces dernières années, un mouvement d'opinion s'est produit sur la nécessité d'utiliser rationnellement les combustibles solides et aussi pour notre pays de posséder un approvisionnement sérieux en carburants légers, ce qui a conduit les Pouvoirs Publics à envisager la continuité de cette législation, qui a été dès lors modifiée et complétée par la loi du 22 juillet 1923 (1).

Cette dernière loi qui supprime de ce fait une première entrave à l'extraction du benzol et spécifie que dans toute convention nouvelle ou modifiée relative à la fabrication, à la fourniture ou à la distribution du gaz de houille, le pouvoir calorifique du gaz d'éclairage ne pourra être supérieur à 4.500 calories par mètre cube, ni être inférieur à 3.500 calories, permet d'astreindre, après décret des ministères de la Guerre et du Commerce, tout exploitant d'usine à gaz de houille ou de fours à coke, lorsqu'il s'agira d'une entreprise de service public concédée ou en régie, à extraire du gaz, à livrer par lui, les divers produits chimiques ou carburants pouvant être nécessaires à l'industrie ou à des fabrications intéressant la défense nationale (1).

On peut affirmer que le benzol contenu dans le gaz constitue une richesse nationale. D'après M. Grebel ingénieur-conseil (2), on peut évaluer à 25-30.000 tonnes la quantité de benzol récupérable dans les grandes et moyennes usines à gaz françaises, en bonne marche industrielle, avec des charbons donnant de 30 à 45 grammes de benzol brut par mètre cube de gaz ; on suppose, en effet, que les usines à gaz distilleront 6 millions de tonnes de houille dont plus de la moitié dans les usines où le débenzolage en vaudra la peine. De même, on peut estimer à 20.000 tonnes la production possible des cokeries françaises existantes et de celles remontées dans le Nord. Il est certain que si l'on construit suffisamment de fours à coke pour ne plus importer de coke métallurgique et également pour répondre à nos nouveaux besoins en carburants, on peut arriver à carboniser, comme l'indique M. Grebel, 14 millions de tonnes de charbon et ainsi en retirer 70.000 tonnes de benzol.

Le débenzolage a été étudié d'une façon très complète à l'usine expérimentale de la Société du Gaz de Paris par M. Sainte-Claire Deville qui a mis entre autre en évidence l'influence sur la teneur en benzol de différents facteurs au cours de la carbonisation et de la condensation, ce qui l'a amené, pour les besoins de ses recherches, à imaginer sa méthode si sûre de dosage de benzol dans les gaz (3). Il est maintenant bien reconnu que la quantité de benzol contenue dans un mètre cube de gaz croît avec la teneur en matières volatiles du charbon carbonisé. Tandis que M. Ch. Berthelot (4) accuse pour une teneur moyenne de 26 % de matières volatiles du charbon, un rendement moyen de 29 grammes de benzol par mètre cube de gaz, M. Sainte-Claire Deville a obtenu avec des charbons à gaz distillés dans des fours à 7 cornues, une moyenne de 35 grammes de benzol. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir sur ces chiffres lors de la description des différents procédés de débenzolage.

Quelles sont les conséquences du débenzolage vis-à-vis du fabricant et du consommateur du gaz d'éclairage? Au point de vue du volume du gaz livré à la vente, le débenzolage et — nous supposons qu'il est intégral — revient à remplacer le volume du benzol contenu dans le gaz par un volume égal de gaz débenzolé. En admettant que le kgr. de benzol mesure 270-280 litres selon sa composition en benzine, toluène et xylène et en tablant seulement sur un rendement de 32 grammes, cela donne 8l,64 à 8l,96 (moyenne (8l 80,) soit une réduction de volume de gaz produit de moins de 0,9 %, diminution dont il ne faut pas exagérer la portée puisqu'elle est inférieure aux pertes diverses et aux variations inconnues *a priori* de la moyenne annuelle de rendement des charbons distillés. En tout cas, la densité du gaz étant diminuée du fait de l'extraction du benzol, il ne peut en résulter que des avantages pour la distribution et pour ce qui est de la température du gaz privé de benzol, cette température n'est pour ainsi dire pas réduite puisque la température de la flamme du benzol est sensiblement la même que celle du gaz.

Enfin une extraction de 32 grammes de benzol par mètre cube de gaz ne diminue le pouvoir calorifique — à raison de 8 calories par gramme — que de 256 calories. Bien que cette réduction soit minime et ne soit pas en particulier à considérer pour les usines qui distribuent du gaz à haut pouvoir calorifique, il est bon que les exploitations gazières en tiennent compte à leur abonnés, par une réduction du prix de vente du gaz.

(1) Le débenzolage obligatoire devrait marcher de pair avec la défense de consommer de la houille grasse. Cette hérésie est proscrite en Allemagne, où les Centrales thermiques qui ne brûlent pas du coke récupèrent les matières volatiles du combustible dans les chaudières mêmes. De cette manière, on comblerait le déséquilibre entre la production et la consommation française du coke, et l'on développerait cette production et la production correspondante de gaz, en atténuant les consommations d'essence (*Chaleur et Industrie*, octobre 1925).

(1) Par arrêté du 17 janvier, le Gouvernement a constitué une Commission chargée d'étudier les conditions d'application de la dite loi. Le premier décret établi par celle-ci a été signé le 25 octobre dernier.

(2) *Génie civil* du 8 novembre 1919 : Le débenzolage du gaz, résultats obtenus pendant la guerre. Procédés nouveaux.

(3) *Manuel de Chimie gazière*, par M. E. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (1924).

(4) Compte rendu du Congrès de la Société technique du Gaz (1919)

C'est ce que soulignent d'ailleurs les directives du Ministère de l'Intérieur aux Préfets de sorte que si un gaz fabriqué et distribué avec la clause contractuelle par exemple de 4.000 calories et une tolérance de 4 %, est coté avant l'obligation de débenzoler, 0 fr. 75 le mètre cube, en équité le consommateur ne doit plus payer du fait du débenzolage (supposé de 32 gr.) que 0 fr. 70.

Bien que le débenzolage ne soit pas considéré par tous les gaziers comme une opération avantageuse au point de vue commercial en raison, disent-ils, des variations inconnues de certains facteurs : teneur initiale du gaz en benzol (variable suivant les houilles distillées), prix du benzol (sujet comme toutes les matières premières à des fluctuations), frais de fabrication (variables selon que le débenzolage est partiel ou intégral, et aussi d'après le procédé employé), nous estimons avec des techniciens, réputés que d'une façon générale, le débenzolage opéré judicieusement et avec un dispositif mécanique parfaitement bien étudié et tenant compte des données particulières de chaque usine, ne peut que constituer une opération bénéficiaire. D'ailleurs ne trouve-t-on pas des firmes proposant d'organiser à leurs risques et périls pareille exploitation en échange de la cession, pendant un certain nombre d'années, du benzol récupéré à un prix inférieur à celui pratiqué sur le marché, étant entendu également qu'au bout de cette période, assez courte, toute l'installation devient la propriété de l'usine à gaz.

Il est, notamment, un double argument susceptible de persuader les gaziers de ce que le débenzolage — évidemment avec des appareils bien étudiés — peut rendre : indépendamment de l'économie résultant de la suppression de la naphtaline (1), il y a celle que, si l'on a des fuites, on récupère au moins le benzol qui s'échapperait en pure perte à travers le sol. Or certaines petites usines, ont depuis la guerre, des fuites qui atteignent jusqu'à 30 % de l'émission totale. D'autre part, certains gaziers disent qu'en augmentant tant soit peu le rendement des fours, on produit plus de gaz et qu'ainsi le bénéfice obtenu est plus intéressant que celui que l'on obtiendrait en débenzolant, autrement dit, il est plus avantageux de vendre des calories-benzol dans le gaz que les calories-benzol sous forme liquide. C'est une erreur et il suffit pour cela de faire remarquer, comme l'a fait le Dr Strumpf dans sa communication à l'Institut gazier, que le gaz se vend contre une monnaie dépréciée tandis que le benzol — qui suit le prix de l'essence — se vend au cours du dollar, par conséquent d'après le change mondial.

Au surplus, commercialement bonne ou mauvaise, l'opération du débenzolage doit se généraliser pour le plus grand avantage de la défense nationale, de notre balance commerciale et de notre change, attendu encore que le benzol n'est pas seulement une matière première pour les industries des explosifs et de l'automobile (carburant national), mais aussi pour celles des colorants, des produits chimiques et des produits pharmaceutiques.

PROCÉDÉS DE RÉCUPÉRATION ET DE RECTIFICATION DU BENZOL.

Le benzol peut-être extrait du gaz, soit par condensation, soit par absorption liquide, soit encore par absorption solide.

Débenzolage par condensation. — Dans ce procédé dit aussi par refroidissement, on refrigère le gaz jusqu'à la température à laquelle la condensation des vapeurs de benzol qui y sont contenues est pratiquement complète. La température à réaliser dépend donc de la pression à laquelle sera soumis le gaz et de sa teneur en benzol ; la courbe des tensions de vapeur de benzol montre qu'à la pression normale (760 mm. de mercure), il faut refroidir jusqu'à 72°. Dès lors, le procédé consiste à faire arriver le gaz, après épuration, au contact d'une paroi maintenue à cette température, aussitôt le benzol se condense, et comme son point de fusion est à +6°, il se prend en une masse solide, rappelant la neige, qu'il est aisé de racler, la perte étant nulle durant ce temps.

Le benzol obtenu est pur, le rendement industriel de ce procédé est bon, mais son application suppose que l'on a, à sa disposition, des frigories à bon marché..... En outre une difficulté est à signaler : si le gaz contient de la naphtaline ou de la vapeur d'eau, il se condensera également des cristaux de ces corps qui risqueront d'obstruer les canalisations de l'appareil d'extraction.

M. G. Claude appliquant ses brevets relatifs à l'obtention des basses températures, arrive par compression du gaz, suivie de détente, à traiter ainsi 20 mètres cubes de gaz par cheval et par heure ; la force motrice nécessaire, dans ce cas, pour une petite usine fabriquant et distribuant 4.000 mètres cubes par 24 heures serait de 8 à 9 CV. Pour une grosse installation de fours à coke traitant 15.000 mètres cubes de gaz à l'heure, il faudrait 750 CV. Ainsi, si l'on économise des frigories, par contre on dépense beaucoup de force motrice.

Pour toutes ces causes, ces dispositifs qui devaient permettre une récupération de 95 % et plus de benzol ne sont pas d'une application courante.

Débenzolage par absorbant ou dissolvant liquide. — Le gaz, préalablement épuré, est mis en contact avec un liquide susceptible de retenir le benzol qu'il renferme, soit par dissolution (processus mécanique), soit par la formation d'un complexe (processus chimique). Tandis que dans le premier cas, une distillation suffit à séparer le benzol, dans le second, il faut chauffer à une température déterminée pour détruire le complexe et ainsi libérer le benzol.

Les absorbants ou dissolvants liquides généralement employés sont : les huiles lourdes de goudron naphtaléniques et anthracéniques ; les huiles lourdes de pétrole ; un mélange de crésols ; l'acide sulfurique concentré. Mais quel que soit le liquide, également dans ce procédé, le rendement en benzol dépend de la pression du gaz et de la surface de contact laquelle doit être aussi grande que possible, attendu que la pression du gaz ne peut varier que légèrement.

En Angleterre, en Allemagne, en France, on se sert presque exclusivement d'huiles lourdes de goudron de houille, d'une densité de 1,03 à 1,04 et distillant entre 210° et 350° C, telle que l'huile moyenne à phénol (Société du Gaz de Lyon) ou l'huile claire d'anthracène (Société du Gaz de Paris). Plus ces huiles, qu'il convient de débarrasser de leur naphtaline, sont riches en phénol et crésol, et meilleures elles sont pour le débenzolage, ce qui fait que l'on doit préférer celles provenant de goudron d'usines à gaz à celles qui proviennent de cokeries.

M. Grebel n'accorde qu'une efficacité médiocre à toutes ces huiles, dès lors qu'en marche normale, on ne peut les charger qu'à 2 ou 3 % au plus de leur poids en benzol, et qu'il faut, par suite, employer environ 1 l. 5 d'huile par mètre cube de gaz pour enlever, par exemple, 30 grammes de benzol. Il faut donc dépenser pour le chauffage de l'huile en vue du désessenciement, étant donné en outre sa chaleur spécifique relativement élevée, une quantité de chaleur notablement supérieure à la chaleur de vaporisation du benzol qu'elle contient, de plus, le refroidissement constitue un point délicat, le pouvoir absorbant de l'huile diminuant très vite dès que sa température s'élève au-dessus de 15-20°. La consommation totale de vapeur serait de 4 à 8 kgr. par kgr. de benzol dans les usines importantes et très modernes ; parfois de 15 à 20 kgr. dans les autres.

Les huiles lourdes de pétrole, de densité 0,88, distillant entre 250° et 350° sont utilisées plus particulièrement aux Etats-Unis. M. Dantin (1) fait remarquer avec raison que les pétroles américains n'étant pas de la même famille que le benzol, puisque composés d'hydrocarbures carburés, il est peu logique, dans ces conditions, de les utiliser, les corps d'une même famille ayant entre eux le maximum d'affinité. En outre, les huiles de pétrole ont un pouvoir absorbant bien moins élevé que celui des huiles précédentes ; suivant leur nature, il faut employer 2 litres ou plus par mètre cube de gaz et on ne retirerait également que 20 grammes environ de benzol sur 35. La dépense de vapeur est encore plus grande qu'avec les huiles de houille, souvent 10 kgr. par kgr. de benzol.

Le mélange de crésol préconisé par M. Brégeat est à base de trois isomères du crésol $C^6H^4(OH)CH^3$ (ortho, méta et para) et peut contenir de petites quantités de phénol $C^6H^5(OH)$ si l'on prend certaines précautions pour que le liquide reste

(1) *Le Gaz et l'Électricité* (n° 15 avril 1925) : Conduite du lavage en vue de l'extraction simultanée de la naphtaline et du benzol.

(1) *Génie civil*, 22 novembre 1924 : DANTIN, les procédés actuels du débenzolage du gaz.

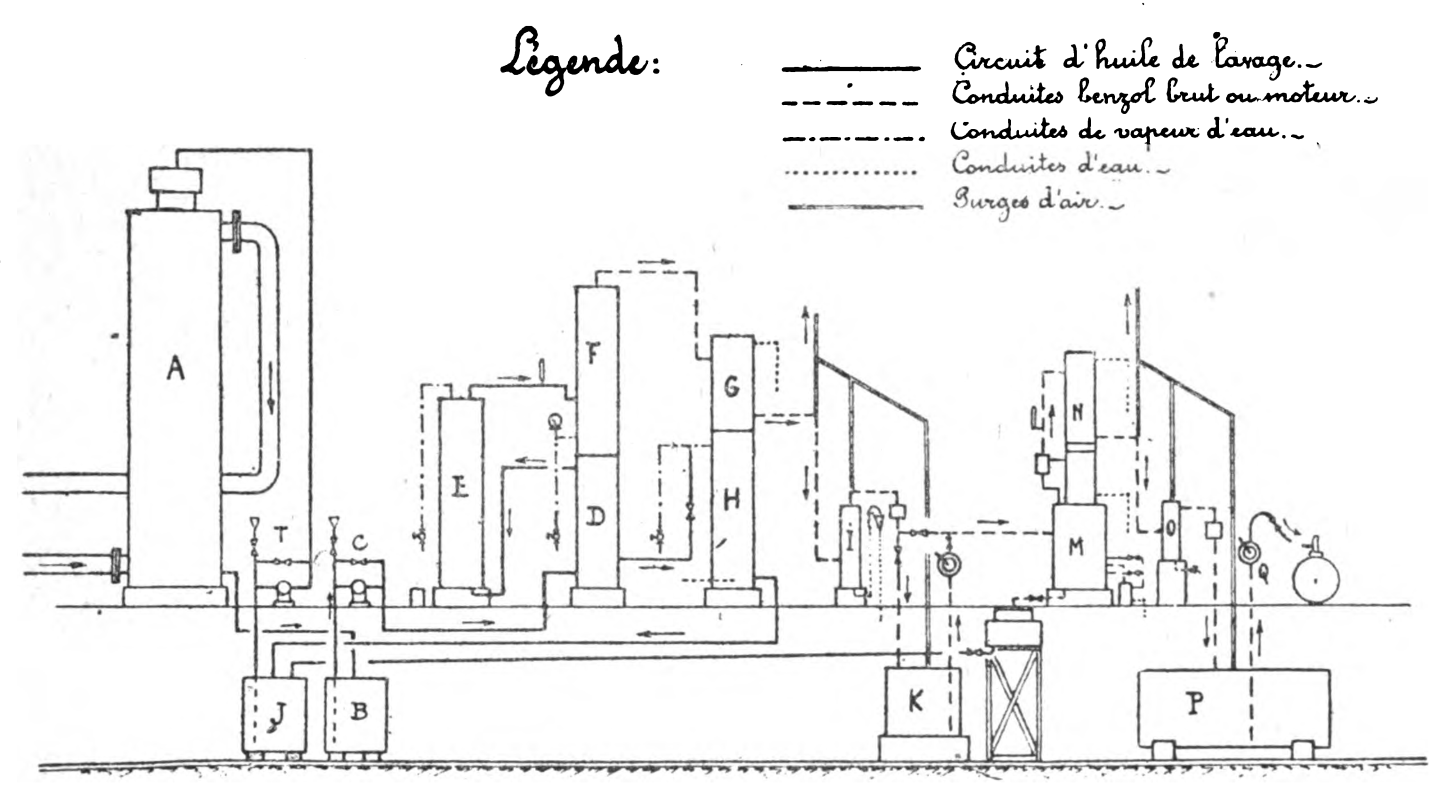


Fig. 1. — Schéma d'une installation de rectification discontinue et périodique après lavage et dessenciement continu (dispositif Barnay).

très fluide. En somme, c'est un acide crésylique de densité 1,044, ne se solidifiant pas encore à — 18°, peu miscible dans l'eau, distillant entre 185° et 203° C, et dont le pouvoir absorbant peut être chargé pratiquement jusqu'à 6 et 10 % de benzol (soit une consommation inférieure à 0 l. 5 par mètre cube de gaz). Mais si ce dissolvant est supérieur aux huiles de goudron et si avec lui la consommation de vapeur est réduite à 5 ou 6 kgr. par kgr. de benzol, on lui reproche toutefois d'être onéreux, enfin, la régénération peut être de courte durée étant donnée la facilité d'oxydation de certains produits complexes se formant rapidement en service (1).

Quant à l'acide sulfurique, il est utilisé en France dans plusieurs procédés que nous examinons ci-dessous ainsi que ceux employant les huiles lourdes de goudron.

a) *Procédé « Bamag ».* — Voici le mode de fonctionnement de ce procédé très répandu en Allemagne et exploité en France par la Société nationale de débenzolage. Le gaz traverse un laveur *A* (*fig.* 1), dans lequel un courant continu d'huile lourde dissout le benzol. Du laveur, l'huile passe dans un récipient à huile benzolée *B* d'où elle est extraite par une pompe *C*; de là, elle traverse un échangeur de chaleur *D* où l'huile provenant de la distillation la réchauffe. Elle passe ensuite par un réchauffeur à vapeur d'eau *E* qui la porte à la température voulue et arrive à la colonne de désessenciement *F*; là, sous l'action directe de la vapeur, le benzol se dégage de l'huile de lavage laquelle après avoir traversé l'échangeur de chaleur *D*, puis un réfrigérant à eau *H*, est recueillie dans un récipient à huile débenzolé *J*, d'où une pompe *T* la renvoie au laveur A.

Le benzol et la vapeur qu'il entraîne sortant de la colonne de désessenciement *F*, vont se condenser dans un condenseur *G* et s'écoulent dans un florentin *T* où l'eau se sépare du benzol. L'eau est évacuée par une canalisation, et le benzol rassemblé dans un réservoir à benzol brut.

Selon les besoins, l'huile légère est alors rectifiée par l'action indirecte de la vapeur dans une colonne de rectification *M* dont le réfrigérant est visible en *N*. Les produits légers de la condensation sont conduits à travers un séparateur *O* au réservoir à benzol-moteur *P*, d'où une pompe *Q* les distribue dans des fûts *R*. Le résidu de la distillation est renvoyé au bac de décantation d'où l'on sépare la naphtaline de l'huile de lavage qui est recueillie dans le récipient *J*.

Dans ce procédé, l'huile de lavage employée est une huile dont moins de 10 % distillent avant 220°, 80 à 90 % entre 220° et 300°, qui ne laisse pas déposer de naphtaline à 15° et qui contient moins de 0,5 % d'eau. L'appareil laveur *A* est constitué par un scrubber vertical garni d'anneaux Raschig, absorbant 85 % environ du benzol renfermé dans le gaz à condition que l'huile soit convenablement débenzolée et débarrassée d'hydrocarbures lourd, que sa température soit inférieure à 20°, que son débit puisse atteindre 1 l. 5 par mètre cube de gaz lavé et que la température du gaz soit inférieure d'au moins 2° à celle de l'huile.

L'huile benzolée, réchauffée d'abord par l'huile débenzolée s'écoulant de la colonne de désessenciement *F*, puis par vapeur d'eau indirecte, entre dans la colonne de désessenciement à la température de 120°-140°. L'introduction permanente de vapeur d'eau, aussi sèche que possible, à la base de la dite colonne, sous pression et sous débit réduits, parachève l'entraînement du benzol et de la naphtaline. Le produit distillant — benzol brut — lequel comprend notamment des carbures benzéniques, de la naphtaline, de l'huile de lavage de la vapeur d'eau entrainée, est recueilli dans le condenseur dont le refroidissement est assuré par l'eau déjà utilisée au refroidissement de l'huile débenzolée.

La rectification qui s'opère dans une chaudière munie également d'une colonne à anneaux Raschig, d'un cohobeur et d'un condensateur de vapeur, n'a pas pour but la préparation des produits purs chimiquement définis, mais seulement d'un mélange dont le fractionnement à la distillation est bien déterminé; ce produit obtenu peut être soit du benzol 90 % (c'est-à-dire dont 90 % distillent avant 100° renfermant 81 % de benzène et 15 % de toluène), soit du benzol-moteur à 70 ou 90 %. Il est d'ailleurs facile de faire varier ce fractionnement en poussant plus ou moins la rectification.

Normalement, la consommation d'huile de lavage peut varier de 2 à 3 kg. par 1.000 mètres cubes de gaz traités; elle dépend de la valeur de l'épuration subie par le gaz et aussi, croît avec la quantité de vapeur directe qui lui est mélangée au cours du désessenciement. Quant à la consommation de vapeur, elle dépend relativement peu du produit final que l'on désire obtenir : benzol 90 % ou benzol 70-80 %, mais surtout de la quantité d'huile en circulation; elle est d'autant plus importante par kg. de benzol recueilli, que le gaz traité est plus pauvre en benzol et que l'huile de lavage est plus visqueuse. On admet d'après les installations faites que cette

(1) *Journal des usines à gaz*, 5 mai 1925 : Procédés récents de débenzolage.

consommation est d'environ 6 kg. par kg. de benzol-moteur obtenu.

Pratiquement, la consommation d'eau est d'environ 80 litres par kg. de benzol moteur obtenu. Enfin la force motrice absorbée par les pompes est extrêmement minime, attendu que deux pompes seulement sont mues électriquement, l'une alimentant le laveur et l'autre la colonne de désessenciement. A titre d'indication, les deux pompes nécessaires pour une installation de débenzolage convenant à une usine de 12 millions de mètres cubes, absorberaient à peine 1 CV.

b) Procédé Brégeat. — L'application rationnelle de ce procédé comporte non seulement l'utilisation d'un absorbant spécial, mais aussi un appareillage adéquat représenté par le schéma (*fig.* 2). Afin de réduire le coût et augmenter l'efficacité des laveurs, les scrubbers *A* comportent des garnitures spiriformes qui assurent avec un minimum d'encombrement, une surface de contact entre les vapeurs et l'absorbant trois fois supérieur, toutes choses égales, à celles de certains autres types de scrubbers; ces garnitures dont on attribue l'efficacité à des phénomènes de capillarité, servent aussi dans les appareils de rectification qui sont, par suite, commodément réalisables et à meilleur prix que les classiques colonnes à plateaux. Comme l'absorbant ne peut manquer d'arrêter le goudron qui aura échappé aux Pelouze, et comme aussi une partie des constituants volatils de ce dernier suivra les vapeurs de benzol, bien que le désessenciement s'effectue, pour un degré d'hydratation convenable, à température relativement basse (140°), M. Brégeat fait sortir ces produits lourds (indésirables en cours de route) et les extraits en *g'* dans les plateaux déflegmateurs de la colonne à désessencier *F*, *G*, puis dans le bas de la colonne d'épuration ou séparateur *K*. En opérant ainsi, on veut éviter une première rectification avant le traitement chimique et économiser beaucoup de vapeur. Aussi bien, on ne consommerait que 3 kgr. de vapeur par kg. de benzine pure pour le dessesenciement avec rectification concomitante (dans les appareils situés à droite de la *figure* 2) et la rectification suivant le traitement chimique qui s'effectuent l'un et l'autre dans des appareils d'un modèle plus ou moins courant.

L'inventeur s'est non seulement préoccupé de bien dépouiller le benzol d'huile, mais encore de bien utiliser les calories. Le crésol chargé de benzol se réchauffe, partie en *g''* au contact des vapeurs de benzol, partie en *D* au contact du crésol chaud débenzolé. Une dérivation de ce crésol chaud débenzolé circule dans le bas de la colonne d'épuration *K* pour parfaire la séparation du benzol des produits lourds. Le refroidissement du crésol débenzolé est complété par un réfrigérant *J* arrosé avec soufflage d'air qui économise l'eau.

Parmi les autres organes, citons : le réchauffeur émulseur *E*, qui sert à compléter, avec la vapeur indirecte, le chauffage du crésol benzolé avant son passage dans la colonne *F*, et le décanteur réfrigérant *I* qui constitue un élément essentiel de l'installation, car il permet l'extraction de la majeure partie des produits lourds contenant en dissolution du crésol et de la naphtaline : les produits très lourds se rendent directement dans le bac *P*, les autres plus légers passent par la colonne d'épuration *K*.

La récupération du benzol contenu dans le gaz dépasse 85-90 % si l'eau de refrigération est à 15°; de plus, dans une installation neuve, la perte totale en absorbant (entraînements, fuites, eaux résiduaires) ne dépasserait pas 0 k. 800 par 1.000 mètres cubes de gaz bien dépouillé de goudron et naphtaline.

M. Brégeat estime qu'en substituant le lavage à l'acide crésylique au lavage à l'huile lourde de goudron, les frais de premier établissement d'un atelier complet de récolte et rectification de benzol sont diminués d'un tiers; quant aux frais d'extraction et traitement du benzol commercial, ils seraient réduits des deux tiers. Relativement au primage des laveurs, il propose aussi de recueillir le crésol entraîné, par barbotage du gaz dans une solution de soude sous forme de crésylates de soude vendables aux fabricants de désinfectants (crésylol, lysol, acrosyl, etc.) liquides ou en poudre.

c) Procédé Egrot. — Dans ce procédé, la condensation comporte 1, 2 ou 3 condenseurs tubulaires montés en série. Normalement le gaz entre à une température voisine de 100° et sort du dernier des condenseurs à une température de 5 à 10° plus élevée que celle de l'eau qui sert à la réfrigération. Quant aux produits condensés — eau et goudron — ils sont recueillis ensemble au bas de chaque appareil, puis refoulés dans un réservoir surélevé dans lequel se fait la décantation, c'est-à-dire la séparation de l'eau ammoniacale et du goudron.

Les laveurs sont du type à claies en bois à grande surface de léchage ; la circulation de l'huile est assurée par un système de pompes, de telle façon qu'on puisse faire passer un débit variable dans chaque laveur. Le dernier laveur (dans le sens de la circulation du gaz) reçoit une quantité d'huile égale, par exemple, à 1 l. 2 par mètre cube de gaz, sans qu'il y ait arrosage en circuit fermé; dans le second laveur, la circulation peut être, par exemple, de 1 l. 5 environ par mètre cube de gaz grâce à un repompage de 0 l. 3 par mètre cube

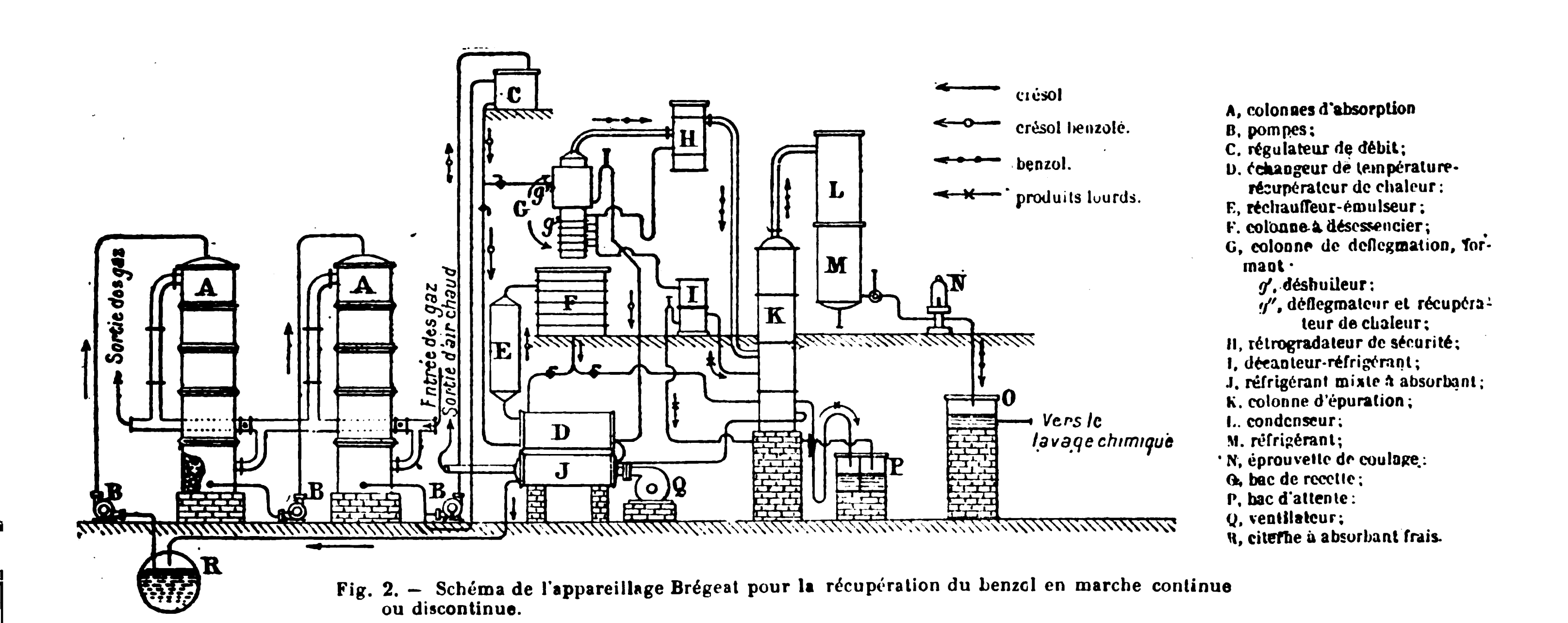


Fig. 2. — Schéma de l'appareillage Brégeat pour la récupération du benzol en marche continue ou discontinue.

en circuit fermé et dans le troisième laveur, 1 l. 7 ou 2 litres par mètre cube. Il sort du premier laveur une quantité d'huile benzolée égale à la quantité d'huile débenzolée qui entre dans le dernier.

Le désessenciement de l'huile benzolée peut s'opérer à la pression atmosphérique ou sous pression réduite. Dans le premier cas, l'huile benzolée stockée dans le réservoir *A* (*fig.* 3) est prise par une pompe et refoulée dans la cuvette régulatrice *B*, d'où elle s'écoule sous charge constante dans un échangeur de température *C*. L'huile sort de cet appareil vers 90°, entre dans le réchauffeur *D* où elle est portée à 130° environ. L'huile benzolée pénètre ensuite dans l'appareil de désessenciement proprement dit, constitué par les colonnes *E*, *F*, la partie inférieure de la colonne *E* étant munie d'un dispositif par injection directe de vapeur.

L'huile sort de E, complètement désessenciée, passe à travers l'échangeur *C*, puis dans le réfrigérant spécial à grande vitesse de circulation des liquides *H*, et enfin retourne au réservoir *I*, d'où elle est reprise par une pompe pour être refoulée dans les laveurs et servir à nouveau. Les vapeurs de benzol mélangées de vapeur d'eau sortant de la colonne *F*, pénètrent dans la colonne de séparation des produits lourds *J* laquelle comporte un élément de chauffage à la partie inférieure, de sorte que l'on peut régler à volonté la composition des produits lourds. Pratiquement la température est réglée de façon à recueillir en *P* des huiles distillant au-dessus de 180°. K est un condenseur de rétrogradation dont la température est convenablement réglée par alimentation d'eau froide. Le benzol est refroidi par le réfrigérant *L*.

La séparation d'avec l'eau est effectuée dans le décanteur *M* et on recueille à l'éprouvette, un benzol brut absolument exempt de carbure lourd, autrement dit susceptible de passer directement au traitement chimique Parfois, il existe sur la colonne *J* des prises différentes permettant d'obtenir non pas une seule qualité de benzol brut, mais deux, par exemple, un benzol brut distillant jusqu'à 130° et un autre jusqu'à 180°.

L'appareillage pour le désessenciement sous pression réduite ne diffère pas beaucoup du précédent ; il est d'ailleurs établi de façon qu'on peut pratiquer l'une ou l'autre de ces pressions.

Quant au traitement chimique, il se fait dans une laveuse discontinue par le dispositif ordinaire ; les bacs à réactifs sont agencés de telle sorte que l'on arrive au mesurage très précis de l'acide sulfurique et de la soude, ce qui rend possible le contrôle des consommations et leur réduction au minimum.

L'installation de rectification continue est composée essentiellement de trois groupes d'appareils (*fig.* 3) constitués chacun par une colonne avec tous ses accessoires. Le benzol à traiter entre dans la première colonne L où se fait l'élimination des produits de tête ou hydrocarbures distillant avant le benzène ; le trop plein de cet appareil se rend dans la colonne *O*, qui élimine le benzène et enfin le toluène est extrait de la colonne *T*. Les résidus sont ensuite traités dans l'appareil X pour préparer le xylène ou le solvent-naphte. Ce dernier appareil permet d'obtenir simultanément aux éprouvettes, du benzène et du toluène purs passant à l'essai par distillation dans un intervalle de température inférieure à 1°.

La consommation de vapeur de chauffage ne dépasse pas 1 kg. 250 à 8 kg. de vapeur par kg. de benzol traité.

Une installation de rectification continue Egrot existe à

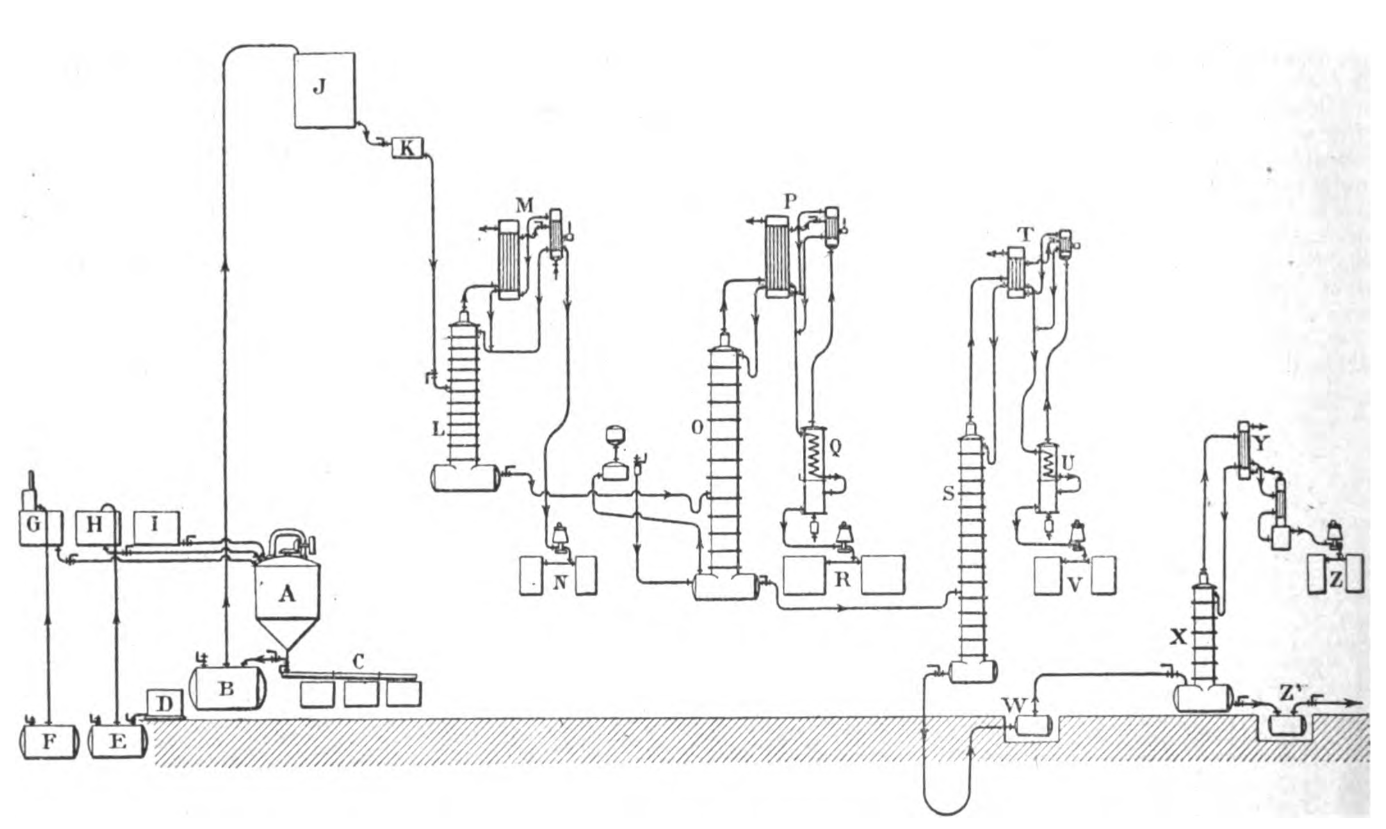


Fig. 3. — Schéma d'installation de rectification continu du Benzol par le procédé « Egrot ».

A, Laveuse à benzol.
B, Monte-jus à benzol lavé.
C, Bacs de dégoudronnage de l'acide résiduaire.
D, Bac de préparation des réactifs alcalins.
E, Monte-jus pour réactifs alcalins.
F, Monte-acide.
G, Bac mesureur pour acide.
H, Bac mesureur pour réactifs alcalins.
I, Bac mesureur pour l'eau.
J, Bac à benzol lavé.
K, Cuvette régulatrice.
L, Colonnes des têtes.
M, Condenseurs.
N, Bac de recette des têtes.
O, Colonne à benzène.
P, Condenseurs.
Q, Réfrigérants.
R, Bac de recette.
S, Colonne à toluène.
T, Condenseurs.
U, Réfrigérants.
V, Bacs de recette.
W, Monte-jus à solvant.
Y, Condenseurs et réfrigérant.
Z, Bac de recette.
Z', Monte-jus pour résidus.

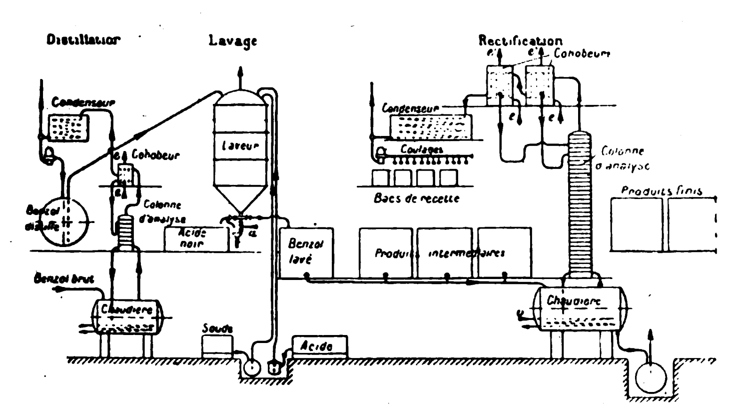


Fig. 4. — Schéma de la rectification du benzol, procédé Gravitas.

l'usine à gaz de Gennevilliers; elle a été prévue pour traiter journellement, 35 tonnes de benzol lavé à : 1 % de têtes chargées en CS^2; 77 % de benzène; 18 % de toluène et 4 % de solvent en moyenne.

d) Procédé Gravitas. — Là encore pour pouvoir être utilisé, le benzol brut, qu'une première distillation débarrasse en d'acides très faibles avec les deuxièmes jets ou solvents bruts.

e) Procédé Semet-Solvay. — Le gaz à la sortie du saturateur (*fig.* 5), subit un lavage à l'eau, pour séparation de la naphtaline, et un refroidissement complémentaire, puis il passe dans un laveur à barbotage où il abandonne à l'huile de lavage le benzol qu'il contient (si des conditions locales l'exigent, l'absorption peut être faite dans des laveurs à claies). La récupération du benzol par ce procédé d'origine belge atteint 95 % au total des hydrocarbures contenus dans le gaz.

L'huile de lavage chargée de benzol est traitée par désessenciement dans une colonne distillatoire continue, après avoir été en premier lieu réchauffée par l'huile désessenciée sortant de la colonne, puis surchauffée à la vapeur. Les vapeurs de benzol dégagées à la distillation, sont condensées sous forme de benzol brut destiné, soit à la vente, soit à la rectification. L'huile désessenciée sortant de la colonne après avoir réchauffé l'huile essenciée, est refroidie à l'eau et retrourne au laveur pour se charger à nouveau de benzol contenu dans le gaz.

Le lavage du benzol brut en vue de la rectification s'opère dans une cuve plombée, par l'acide sulfurique et par la soude, avec agitation mécanique ou à l'air comprimé; dans ce dernier cas, l'air d'agitation chargé d'une certaine quantité de benzol passe dans une petite colonne d'absorption pour récupérer,

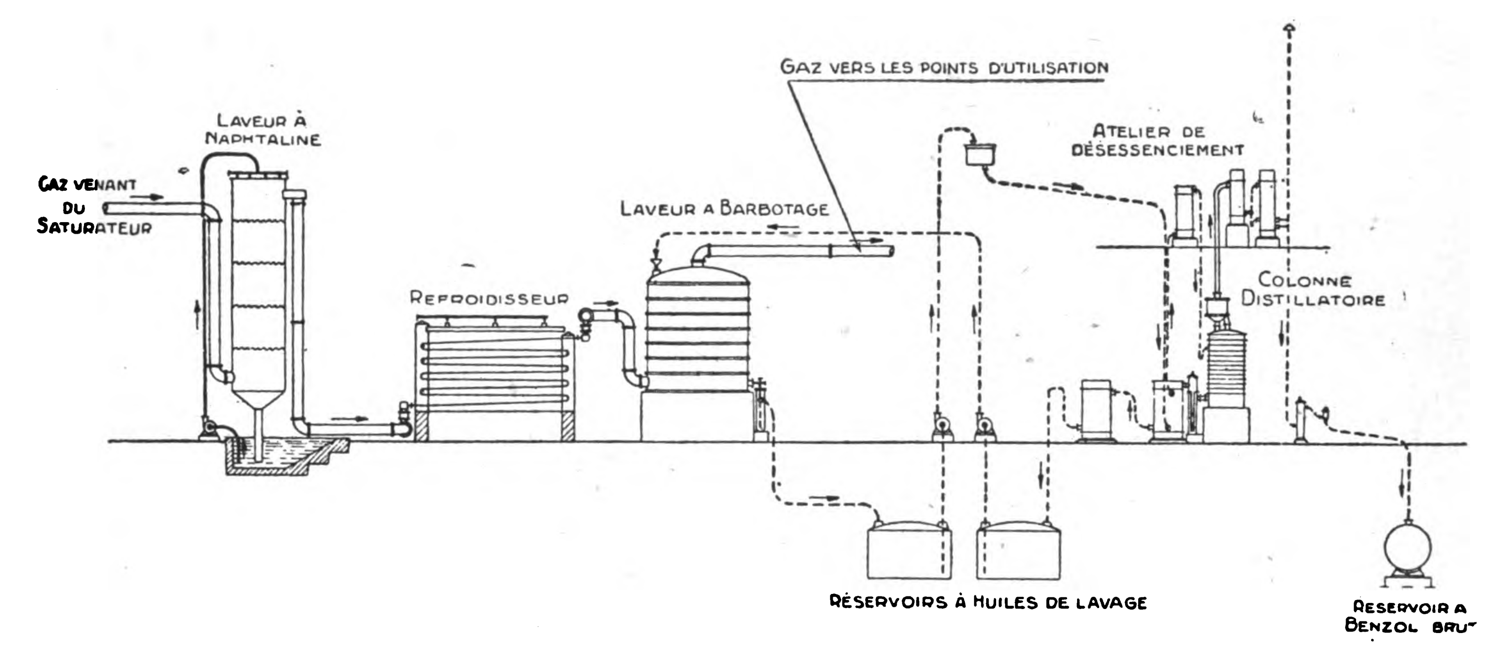


Fig. 5 — Schéma d'une installation de récupération et de rectification du benzol, procédé Semet-Solvay.

grande partie de la naphtaline et des huiles qu'il contient encore, doit être épuré par un traitement à l'acide sulfurique et à la soude, qui lui enlèvent une partie des composés sulfurés, la pyridrine et les phénols. Cette opération s'opère en circuit fermé dans une batteuse agitée mécaniquement, ou encore de préférence par l'air comprimé (*fig.* 4). Ensuite, on soumet le benzol lavé à des distillations fractionnées qui le partagent en plusieurs produits à points d'ébullition différents.

On remarque que les appareils de distillation en question sont semblables à ceux employés pour la rectification des alcools. Avant la guerre, ceux qui étaient en service permettaient la plupart du temps, de scinder pour ainsi dire le benzol assez facilement en quatre produits : le benzol 90, le benzol 50, le solvent-naphta et la benzine lourde type régie. Le benzol 50 ne se faisant presque plus, remplacé qu'il est par le toluol, les nouveaux appareils de rectification ont été conçus de façon à permettre la fabrication facile des benzines, cristallisables ou pures.

M. Grebel qui est l'inventeur de ce procédé estime d'après son expérience personnelle que c'est une grave erreur industrielle que de vouloir classer le benzol en lourd et léger. Avant le lavage chimique; il laisse, au contraire, le benzol lourd mélangé à la benzine afin d'éviter des sulfonations grosses d'inconvénients et qui se produisent même, dit-il, si on se sert dans de l'huile le benzol entraîné. L'acide de lavage soutiré peut être utilisé pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque. Le benzol brut lavé est ensuite traité par fractionnement dans une colonne continue à plateaux, c'est-à-dire que le fractionnement se fait par prélèvement à des niveaux déterminés du mélange de vapeur d'eau et de vapeur, d'hydrocarbures dégagés; ces mélanges de vapeur sont directement envoyés dans leurs condenseurs respectifs. Le réglage par vanne du débit des différentes sorties de vapeurs, permet de faire varier, pour répondre aux exigences commerciales, la composition de chacune des fractions. Les huiles résiduaires de la colonne sont refroidies pour séparation de la naphtaline et éventuellement soumises à un fractionnement en chaudière.

Les fractionnements de benzol : benzol 90, toluol, solvent-naphta, sont ensuite traités séparément pour rectification et obtention de produits purs : benzène, toluène et xylène. La rectification s'exécute dans des chaudières à traitement par lots, chauffées par serpentin à vapeur et surmontées d'une colonne de rectification à plateaux. A la sortie de cette colonne les vapeurs de benzol sont condensées; par le réglage de la quantité de condensateur rétrogradée vers la colonne, on peut assurer la pureté parfaite des produits.

f) Procédé Willon. — Dans ce procédé d'origine anglaise,

mais installé en France, on utilise l'huile de paraffine et on obtient de premier jet, un benzol ne renfermant aucun phénol et ne nécessitant aucun traitement chimique. La distillation de l'huile ne se fait pas par quantités massives.

L'organe essentiel d'une installation Wilton (*fig.* 6) est un serpentin distillatoire à la partie inférieure duquel on refoule l'huile benzolée à une pression telle qu'à la température où l'on opère aucune vapeur ne puisse se dégager. Le volume de ce serpentin est très réduit; les échanges de température s'y faisant avec le minimum de pertes, et l'utilisation thermique y étant aussi parfaite que possible. Le massif qui contient le serpentin est chauffé au moyen d'un foyer économiseur du type Wilton permettant d'utiliser des combustibles de rebut avec un bon rendement; de cette façon, on se rend indépendant des chaudières de l'usine où l'on veut installer le débenzolage, avantage sérieux quand celles-ci sont à leur limite de vaporisation, et qui dispense, par suite, d'acheter une chaudière supplémentaire.

On améliore encore le rendement thermique de l'ensemble en réchauffant au préalable l'huile benzolée froide à l'aide de l'huile débenzolée qui s'écoule chaude, à la partie inférieure de la colonne de rectification. Cette colonne, placée immédiatement à la suite du serpentin distillatoire, sert à celui-ci de boîte de détente, c'est-à-dire que l'huile qui arrive du serpentin se détend à la pression de l'atmosphère et les vapeurs d'eau et d'huiles légères qui n'avaient pu, jusqu'ici, se libérer, se dégagent. En opérant ainsi, on évite les ébullitions désordonnées qui provoquent des débordements dont sont l'objet certains appareils distillatoires.

L'huile régénérée s'écoule par l'échangeur, achève d'être refroidie dans un réfrigérant à air libre que l'on peut arroser et est recueillie dans un réservoir d'où une pompe la renvoie au lecteur. On sait qu'une bonne réfrigération est nécessaire, attendu que le coefficient d'absorption des liquides augmente en raison inverse de la température. Les vapeurs de la colonne sont condensées dans un serpentin; l'eau et les huiles légères sont recueillies dans un séparateur qui joue le rôle de vase florentin. Ainsi, comme le fait remarquer M. Winckler (1), dans une semblable installation, on n'a comme vapeur que celle provenant des condensations mélangées à l'huile de lavage et d'un filet de vapeur directe introduite à la base de la colonne; dans ces conditions, contrairement à ce qui se passe dans la plupart des dispositifs où l'on emploie des torrents de vapeur directe, les huiles légères ne s'écoulent du condenseur qu'avec une très faible quantité d'eau, et l'huile régénérée en est exempte; ceci est important, car la présence de l'eau, on le sait, diminue, considérablement le coefficient d'absorption du dissolvant.

Un autre avantage des installations Wilton, c'est qu'elles peuvent s'édifier à ciel ouvert, donc pas de bâtiment spécial. Une modification très peu coûteuse permet également de les rendre aptes à traiter alternativement les huiles benzolées ou les goudrons; dès lors on peut les amortir sur deux comptes différents, ce qui soulage encore plus le bilan d'exploitation de ces installations.

Enfin en vue du débenzolage des plus petites usines, il a été créé, à cet effet, des groupes mobiles. S'il serait onéreux de faire voyager l'huile benzolée, du moins il est rémunérateur de faire voyager les appareils destinés à leur traitement, d'autant plus qu'on peut louer pendant une partie de l'année les mêmes appareils à des entreprises de goudronnage de routes, puisque leurs organes essentiels sont communs, tant pour le désessenciement des goudrons que pour le traitement des huiles benzolées.

Débenzolage par absorbant solide. — Ce mode de débenzolage dit aussi par adsorption qui est toujours suivi d'une extraction par emploi de la vapeur est relativement récent; il consiste à utiliser certaines matières solides absorbant facilement les vapeurs aisément condensables comme le sel de silice et le charbon de bois activé.

Le gel de silice est un précipité colloïdal obtenu en traitant le silicate de soude par l'acide chlorydrique. La gelée ainsi obtenue, ensuite séchée par l'acide sulfurique, offre l'aspect d'une masse vitreuse et très poreuse. Le pouvoir absorbant croît avec la concentration de la vapeur à absorber le fluide; aux concentrations ordinaires du benzol dans le gaz, c'est-à-dire 30 à 35 grammes au mètre cube, il ne faut tabler que sur une moyenne de 13,50 % d'adsorption en poids. Ceci montre que le gel de silice dénommé également silice colloïdal est seulement un peu supérieur à l'absorbant (liquide) Crésol; de plus, il a un pouvoir absorbant sélectif et en particulier se charge en eau avant de se charger en hydrocarbure, ce qui fait que l'on ne peut guère compter sur plus de 8 % de benzol. Enfin il serait d'une fabrication très coûteuse. Par contre, il est plus aisé à régénérer, attendu que l'on peut faire cette opération à haute température en atmosphère oxydante.

Le pouvoir absorbant du charbon de bois, connu depuis plus d'un siècle (expériences de Saussure, 1814) a été mis à profit au cours de la guerre aussi bien dans les Poudreries pour la récupération des solvants volatils que sur le front même des opérations pour absorber les vapeurs toxiques émises par obus ou envoyées par vagues. Il devait donc venir à l'esprit d'augmenter cette faculté d'occlusion des gaz en activant le produit, soit par une calcination prolongée ou par une oxydation sélective, soit encore en ajoutant pendant la carbonisation du bois, du chlorure de zinc ou certains sels alcalins ou alcalino-terreux, et en portant ensuite la masse à 900°. On a alors ce qu'on appelle le charbon « activé ». En France, la Poudrerie d'Angoulême arriva ainsi à une solution satisfaisante, ensuite l'ingénieur E. Urbain qui a fait de cette question une étude des plus approfondies; en Allemagne, les grands établissements de matières colorantes Bayer; en Angleterre, M. Levy.

En général, les charbons actifs sont obtenus par traitement de sciure de bois (ou de lignite pulvérisé) et par un sel de zinc à chaud, ce qui a pour effet de détruire la lignine et d'augmenter la surface des pores; puis on élimine le zinc par les lavages à l'acide chlorhydrique, on dessèche et on réduit le produit en grains.

(*à suivre*)

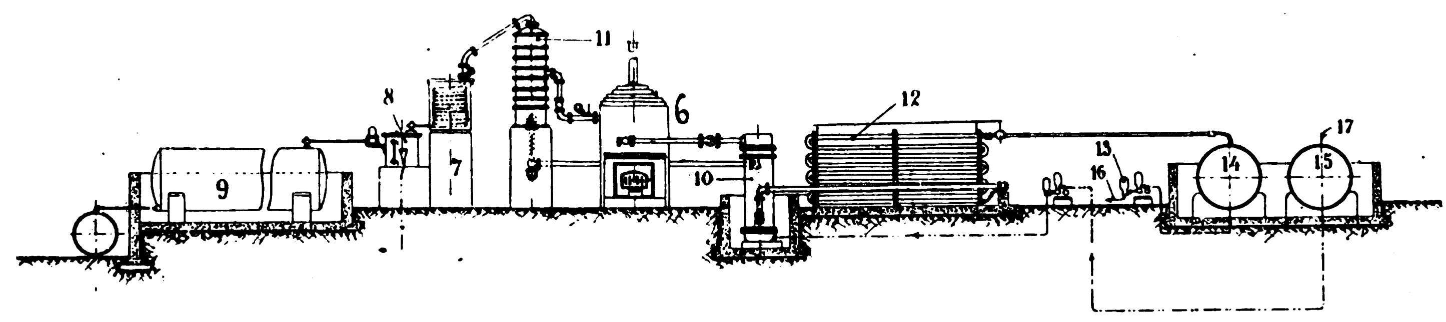


Fig. 6. — Installation Wilton pour le débenzolage des gaz de lavage — 6, massif de serpentins distillatoires — 7, condenseur — 8, séparateur — 9, résérvoir pour huiles légères — 10, réchauffeur à huiles benzolées — 11, colonne de détente — 12, réfrigérant arrosé — 13, pompe à huile débenzolée — 14, huile débenzolée — 15, huile débenzolée — 16, retour aux laveurs.

(1) *Bulletin technique de l'Association des Ingénieurs de l'Institut Industriel du Nord* (1925), H. Winckler : quelques notes sur le benzol, le débenzolage.

Les Locomotives à grande vitesse des chemins de fer fédéraux suisses

(suite)

Automotrices monophasées

La première de ces automotrices est en service depuis le 17 janvier 1923. On sait que le service de banlieue est caractérisé par l'emploi de trains relativement légers, par la fréquence des arrêts en cours de route et par une intensification brusque, et parfois considérable, du trafic à certaines heures de la journée. La traction par automotrices se prête bien à un service de ce genre pour la raison bien simple qu'elle permet une adaptation rapide de l'effort de traction à la capacité du train, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter le personnel de commande

La traction par automotrice permet de varier les formations de trains. Ainsi on peut former un convoi d'une automotrice et trois ou quatre voitures ordinaires remorquées, ce qui correspond à un poids de 150 tonnes. Si l'on veut un service de navette, on placera en queue du train, pour éviter les manœuvres du tracteur, un wagon conducteur pouvant commander à distance l'automotrice qui « refoule » le train. Le wagon « conducteur » est donc connecté électriquement à l'automotrice par un câble multiple qui parcourt tout le train.

On peut également avoir deux automotrices et dix wagons ordinaires formant un train dont le poids sera de 300 tonnes. Les deux automotrices peuvent être placées en tête, ou une en queue, une en tête avec un seul mécanicien placé dans la voiture de tête.

Le cahier des charges des chemins de fer Fédéraux prescrit les conditions suivantes :

1° Remorquer un train de 150 tonnes, y compris le poids de l'automotrice, sur une rampe de 5 % à la vitesse de 70 km. h. et sur une rampe de 10 % à la vitesse de 60 km. h. De plus, on doit pouvoir remorquer un train de 100 tonnes à 50 km. h. sur une rampe de 25 %.

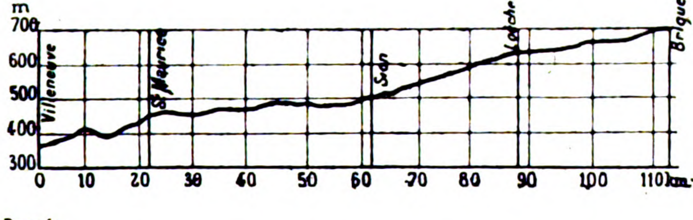
2° Démarrer un train de 150 tonnes en palier et atteindre la vitesse de 60 km. h. en 75 s., et de 75 km. h. en 120 secondes.

Démarrer un train de 150 tonnes sur une rampe de 10 % et atteindre une vitesse de 50 km. h. en 75 s. et 60 km. h. en 120 secondes.

Démarrer un train de 100 tonnes sur une rampe de 25 % et atteindre la vitesse de 50 km. h. en 75 secondes.

3° La vitesse maxima doit être de 90 km. h.

4° L'automotrice doit pouvoir aisément passer dans des courbes de 180 m. de rayon en voie libre et de 114 m. de rayon dans les aiguillages.



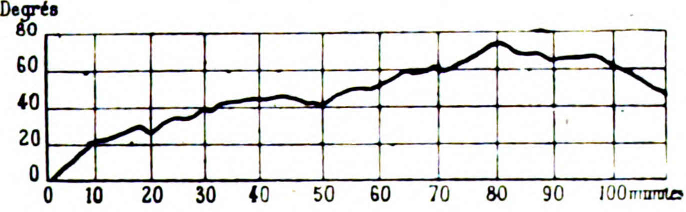


Fig. 8. — Profil d'un parcours d'essais et courbe d'échauffement pendant la première course montante.

L'automotrice répondant à ces conditions est représentée figure 9. Elle a deux bogies à 3 essieux, les deux essieux extrêmes de chaque bogie étant actionnés par des moteurs du type « Tram » au moyen d'engrenages à simple réduction. L'essieu du milieu est simplement un essieu porteur. La puissance

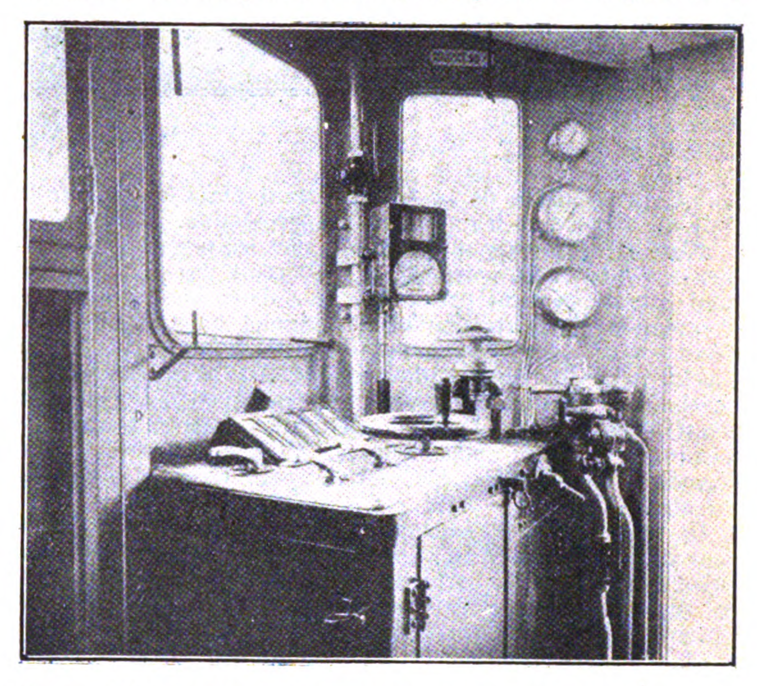


Fig. 9. — Vue d'une cabine de commande avec le controller et la commande des freins.

unihoraire de chaque moteur est de 200 chevaux, soit 800 ch. pour l'automotrice à la vitesse de 50 km. h.

Dans la caisse de l'automotrice, on trouve deux cabines de commande avec portes d'intercommunication et portes latérales, un compartiment fumeurs et un compartiment non fumeurs avec 72 places assises au total, une plate-forme centrale d'accès, un W.-C. et une cabine à haute tension doublée intérieurement de tôle de 3 mm. et d'amiante et accessible de l'extérieur par une porte spéciale.

La fig. 10 indique la disposition du bogie à 3 essieux. La suspension est double car le châssis du bogie repose sur les essieux par l'intermédiaire de ressorts à boudins triples et de balanciers en col de cygne. Cette disposition assure une bonne répartition entre les trois essieux des chocs dus à la voie.

La crapaudine du pivot, que l'on voit nettement sur la figure 10, est portée par une traverse dite « traverse danseuse » qui repose sur le châssis du bogie par l'intermédiaire de ressorts à boudins et à pincettes. On voit que cette traverse est constituée de deux barres en fer forgé réunies par des fers profilés.

Chaque bogie possède un frein équilibré à douze sabots dont on peut rattraper le jeu d'un seul point de la timonerie. Pour commander la timonerie, il est prévu un cylindre de frein pour chaque bogie et les deux cylindres de la voiture sont réunis par des tuyaux d'air comprimé. Le frein à air comprimé est du système Westinghouse double. On a prévu également dans chaque cabine une commande à vis pour actionner les freins du bogie correspondant.

Equipement électrique. — Nous avons parlé plus haut de la cabine à haute tension. Elle contient l'interrupteur prin-



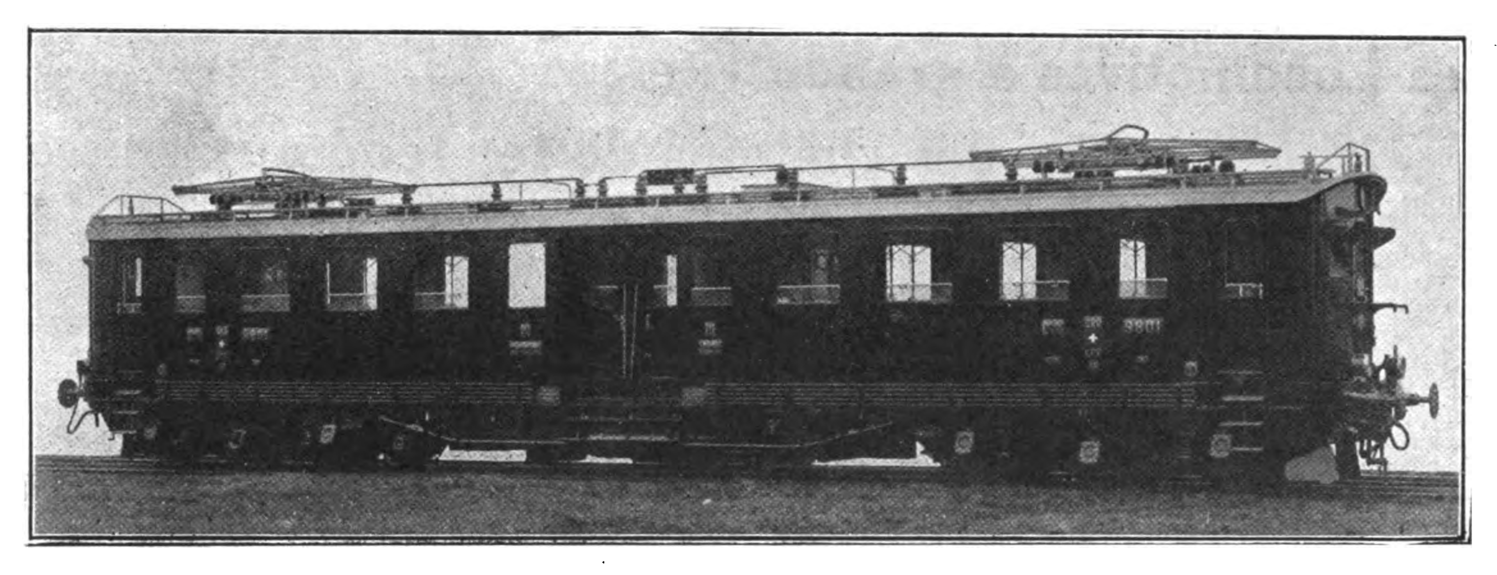


Fig. 10. — Vue d'une automotrice à 4/6

cipal, les appareils de prise de courant étant placés sur le toit de même que les appareils de protection.

Nous représentons en figures 11 et 12, les schémas des connexions du circuit principal et du circuit des moteurs. On voit que le courant est amené par deux pantographes à commande électro-pneumatique. Comme dans les locomotives précédentes, l'interrupteur principal est enclanché électropneumatiquement de chacune des deux cabines du mécanicien et déclanché électromagnétiquement. On peut aussi le déclancher mécaniquement de ces deux postes. Le dispositif de réenclanchement est bloqué comme il a été signalé pour les autres locomotives pour le cas des courts-circuits.

On peut également enclancher mécaniquement l'interrupteur de l'intérieur de la cabine centrale. Des sécurités sont prévues pour que la porte ne puisse être ouverte tant que les pantographes ne sont pas abaissés et les contacts de l'interrupteur à la terre.

L'auto-transformateur est à bain d'huile. On a pris des précautions toutes spéciales pour la réfrigération : une pompe rotative envoie l'huile chaude dans un réfrigérant constitué par un serpentin de tuyaux placés le long de la voiture. On a prévu 6 prises sur l'enroulement secondaire afin d'avoir des tensions variables entre 0 et 660 volts pour l'alimentation des moteurs. En outre, il y a 3 prises à 600, 800 et 1.000 volts pour l'alimentation du circuit de chauffage du train et de l'automotrice.

Les moteurs de traction sont hexapolaires du type série compensé avec shuntage des enroulements des pôles auxiliaires par une résistance ohmique. Le moteur repose d'un côté sur l'essieu et de l'autre il est suspendu au châssis.

La puissance à 930 tours-minute est de 200 chevaux à la jante (vitesse 50 km. h.). La transmission du couple moteur aux essieux se fait par des engrenages droits avec roues élastiques. Les deux moteurs de chaque bogie sont constamment couplés en série et les deux groupes sont en parallèle sur le transformateur.

Commande. — Les automotrices possèdent la commande par contacteur électro-pneumatique. On peut démarrer automatiquement ou non. Dans le cas du démarrage automatique, le mécanicien amène le tambour principal du contrôleur à la position correspondant à la vitesse voulue. Toutes les connexions nécessaires sont alors réalisées par un mécanisme qui fait avancer le contrôleur. Le démarrage se fait d'ailleurs très progressivement grâce à la disposition suivante : l'avancement du tambour est réglé par un relais limiteur de courant, dit relais d'accélération, qui est relié au circuit des moteurs. Ce relais agit de façon à empêcher la rotation du tambour durant tout le temps où l'intensité est supérieure à une valeur fixée d'avance et pouvant osciller entre des limites assez larges.

Le mécanicien est donc dégagé de toute préoccupation relative au démarrage et il peut par conséquent surveiller les signaux.

Le courant de commande est du continu dont la tension est de 36 à 45 v. Le mécanicien doit appuyer sur la manette en cours de marche. S'il lâche cette manette, dans le cas de malaise, par exemple, la fermeture du circuit de déclanchement amène l'ouverture de l'interrupteur principal et le frein à air comprimé est actionné par une valeur électromagnétique.

La figure 13 indique la disposition des appareils de commande dans la cabine. Les 12 contacteurs sont placés sous le plancher de la voiture et peuvent être aisément visités. Ces contacteurs permettent d'obtenir 11 touches de démarrage.

Le quart du courant des moteurs de traction traverse chaque contacteur par suite de la présence de trois bobines de self placées entre les contacteurs et les moteurs.

L'air comprimé nécessaire au frein ainsi qu'à l'appareillage à commande pneumatique est fourni par un groupe moteur-compresseur Winthertur-Sécheron qui se compose d'un moteur monophasé de 11 ch. à 1.600 tours-minute accouplé à un compresseur pouvant comprimer 1.170 litres d'air par minute à 7 atmosphères.

Le courant continu nécessaire au circuit d'avertissement et au circuit d'éclairage de l'automotrice est formé par un moteur générateur combiné avec une batterie d'accumulateurs. Il comporte un moteur asynchrone monophasé accouplé directement à une génératrice à courant continu de 1,2 kw. dont la tension est de 40-50 volts. On démarre le moteur asynchrone par phase auxiliaire au moyen d'un commutateur automatique qui sert également au couplage en parallèle de la génératrice à courant continu avec la batterie

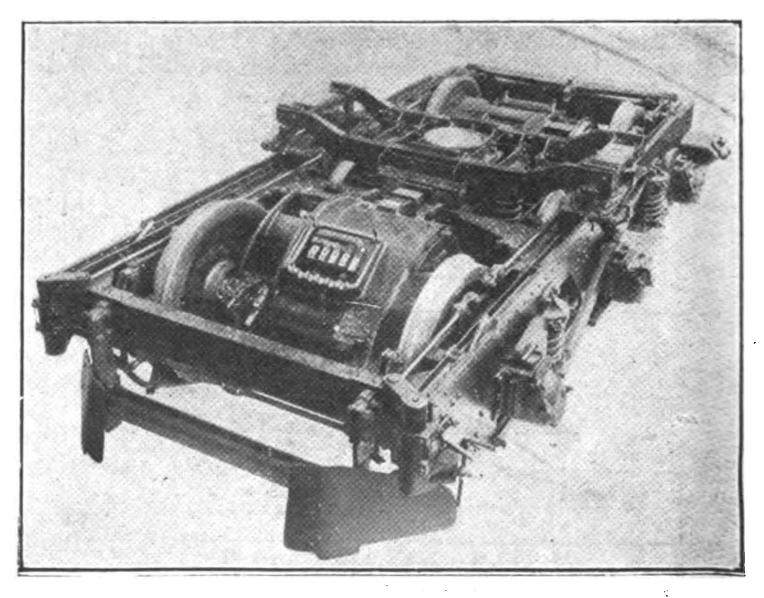


Fig. 11. — Boggie de l'automotrice, vue par dessus des moteurs et de la crapaudine.

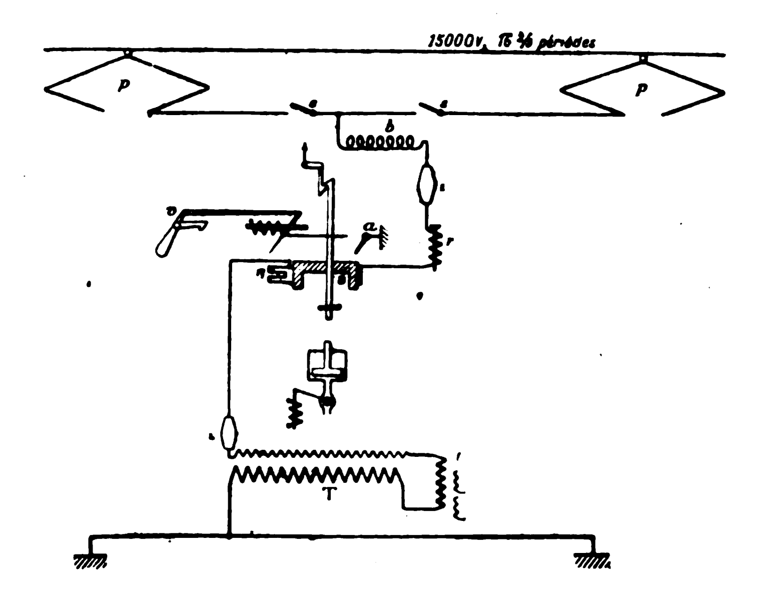


Fig. 12. — Disposition du circuit à haute tension ; *p*, pantographes ; *s*, sectionneurs ; *b*, bobines de Self ; *i*, isolateur d'entrée ; *r*, relais de déclanchement à maxima de courant ; *a*, interrupteur de mine à la terre ; *v*, verrouillage de la porte centrale ; *r*, résistance de choc ; *c*, interrupteur principal : T, transformateur principal à gradins ; *t*, transformateur d'intensité.

otrsque la tension aux bornes est de 45 volts. Ce commutateur sert aussi à court-circuiter la résistance ohmique qui est connectée en série avec la phase principale du moteur afin d'obtenir un démarrage aussi doux que possible.

Ces dispositions spéciales existent pour la commande multiple. Le courant des circuits-d'asservissement est fourni par la batterie de l'automotrice placée en tête du train. Les prises de courant à pantographe, les interrupteurs principaux, les inverseurs, les contacteurs, les moteurs de pompe à huile et les moteurs générateurs sont compris dans la commande multiple et peuvent être commandées de la cabine de tête de l'automotrice ou du wagon conducteur. Une perturbation quelconque amènera donc le déclanchement simultané de tous les interrupteurs principaux.

Si on utilise deux automotrices pour la traction multiple et si l'une d'elles est mise hors de service, on peut l'utiliser comme wagon conducteur en mettant hors circuit ses pantographes et son interrupteur principal et en connectant le voltmètre de contrôle de celui-ci à la conduite du voltmètre du câble multiple.

Résultats. — La première automotrice livrée le 17 janvier 1923 avait parcouru 25.000 km. au 1er août 1923 sans aucun défaut même minime. Aucune vibration et un démarrage sans chocs. Le graphique de la figure 14 indique la manière dont s'opère le démarrage. L'automotrice atteint en 43 secondes, la vitesse de 75 km. h.

Les nouvelles locomotives électriques de 4.200 ch. — La compagnie du chemin de fer des Alpes Bernoises, Berne-Pœtschberg-Simplon vient de confier à la S. A. des ateliers de Sécheron la fourniture de deux locomotives à courant monophasé développant chacune une puissance unihoraire de 4.200 ch. à la jante des roues.

Ces locomotives, qui représenteront les plus grosses unités avec moteurs monophosés construits jusqu'à présent dans le monde entier, sont destinées à assurer le service des trains, sur la ligne du Lœtschberg et plus particulièrement sur le tronçon Frütigen-Kandersteg qui comporte dans toute sa longueur une rampe de 27 %.

Il est intéressant de constater que parmi toutes les locomotives électriques qui circulent actuellement en Suisse, celles qui sont utilisées depuis 1913, par la compagnie du Loctschberg détiennent à ce jour le premier rang comme puissance, mais que les deux nouvelles qui vont être mises en exploitation leur seront encore d'environ 68 % supérieures.

Le cahier des charges du chemin de fer du Lœtschberg fixe que ces locomotives devront répondre aux conditions ci-après :

vitesse normale 50 km. h.
vitesse maximum 75 km. h.
poids maximum par mètre courant 7 tonnes.
pression par essieu moteur 19 tonnes.

Chaque locomotive doit pouvoir remorquer un train de 560 tonnes, non compris le poids de la locomotive ; sur une rampe de 27 % à la vitesse de 50 km. h. Ces machines seront du type 1 C-C, à huit essieux dont six moteurs et deux porteurs.

L'équipement électrique comportera six moteurs jumelés

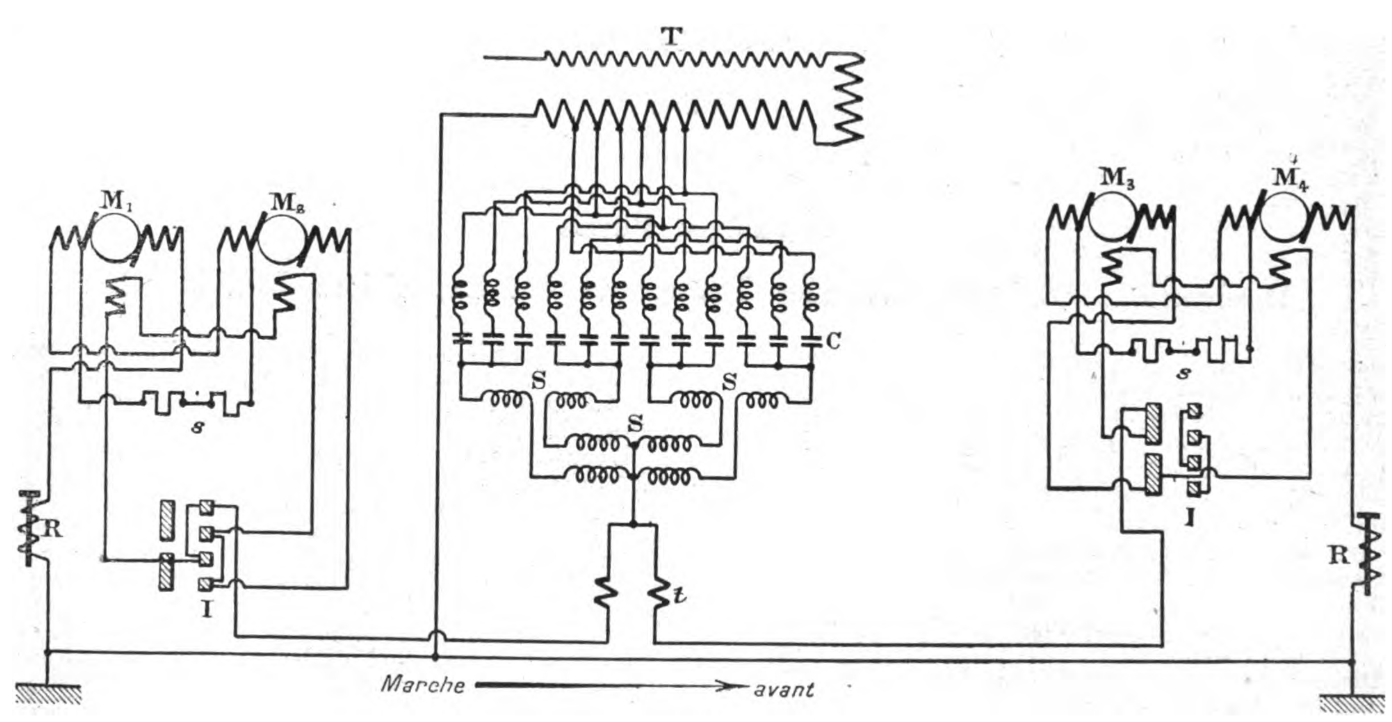


Fig. 13. — Schéma des connexions du circuit des moteurs.
Transformateur principal à gradins ; M_1, M_2, M_3, M_4, moteurs de traction ; C, contacteurs électro pneumatiques ; S, bobines de réactance ; *t*, transformateur d'intensité ; I, inverseurs ; *s*, shunt des poles auxiliaires ; R, relais de maxima de courant.

monophasés, à collecteur d'une puissance unihoraire de 700 chevaux soit au total 4.200 ch. aux jantes des roues motrices. La transmission du couple des moteurs aux essieux s'opérera par commande individuelle « système Sécheron » avec arbre creux et accouplement élastique entre ce dernier et les roues motrices. Le transformateur à gradins est prévu du type à bain d'huile. La commande des moteurs s'effectuera par l'intermédiaire de contracteurs Sécheron qui ont déjà fait leurs preuves sur les nouvelles locomotives des chemins de fer fédéraux qui sont en service depuis plusieurs années.

Ces locomotives seront pourvues d'un système de freinage électrique par fonctionnement des moteurs en générateurs débitant sur des résistances. Les caractéristiques principales de ces nouvelles locomotives sont :

Longueur entre tampons, 20,2 m.
Diamètre des roues motrices, 1,35 m.
Poids de la partie mécanique y compris les accessoires (environ), 67 tonnes.
Poids de l'équipement électrique y compris la commande individuelle des essieux, 68,5 tonnes.
Poids total en service de la locomotive, 135, 5 t.
Poids adhérent, 114 t.
Puissance unihoraire à la jante des roues motrices à 50 km-h, 4.200 ch.
Effort de traction à la jante, en régime unihoraire, 22.600 kg.
Au démarrage, 34.000 kg.
Vitesse maxima, 75 km-h.

Ces locomotives offrent une remarquable puissance spécifique. Par rapport au poids, cette puissance est de 31 chevaux par tonne ; par rapport à la longueur, elle atteint 208 chevaux par mètre. Or, il nous suffit de rappeler, à titre de comparaison, que les locomotives du type 1 C, Sécheron, jusqu'à présent les plus légères en courant monophasé ont une puissance spécifique de 24,5 chevaux par tonne et 163 chevaux par mètre. D'autre part, les locomotives 1 C. C. Œrlikou de 2.200 ch., par exemple, ont comme puissance spécifique 17 chevaux par tonne et 113,2 chevaux par mètre.

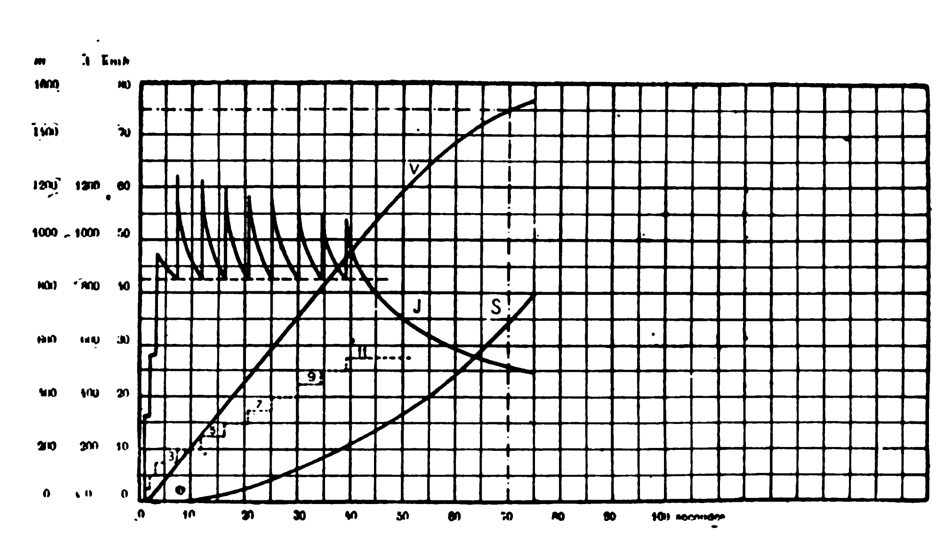


Fig. 14. — Diagramme de démarrage d'une automotrice remorquant un train de 150 tonnes.

Fernand COLLIN,
Ingénieur E.S.E.

Les Enseignements de l'Exposition Internationale de la houille blanche à Grenoble

(mai-octobre 1925)

(suite)

Deuxième Partie

Descriptions et Caractéristiques Techniques des Expositions Individuelles

Matériel électrique. — Alternateurs. Condensateurs synchrones. Réducteurs de courant. Moteurs électriques. Transformateurs de puissance. Postes de transformation. Pylones. Coupleurs. Sectionneurs. Disjoncteurs. Sélecteurs. Accumulateurs. Appareils de mesure. Machines pour l'industrie et machines agricoles actionnées par l'électricité. Chauffage électrique.

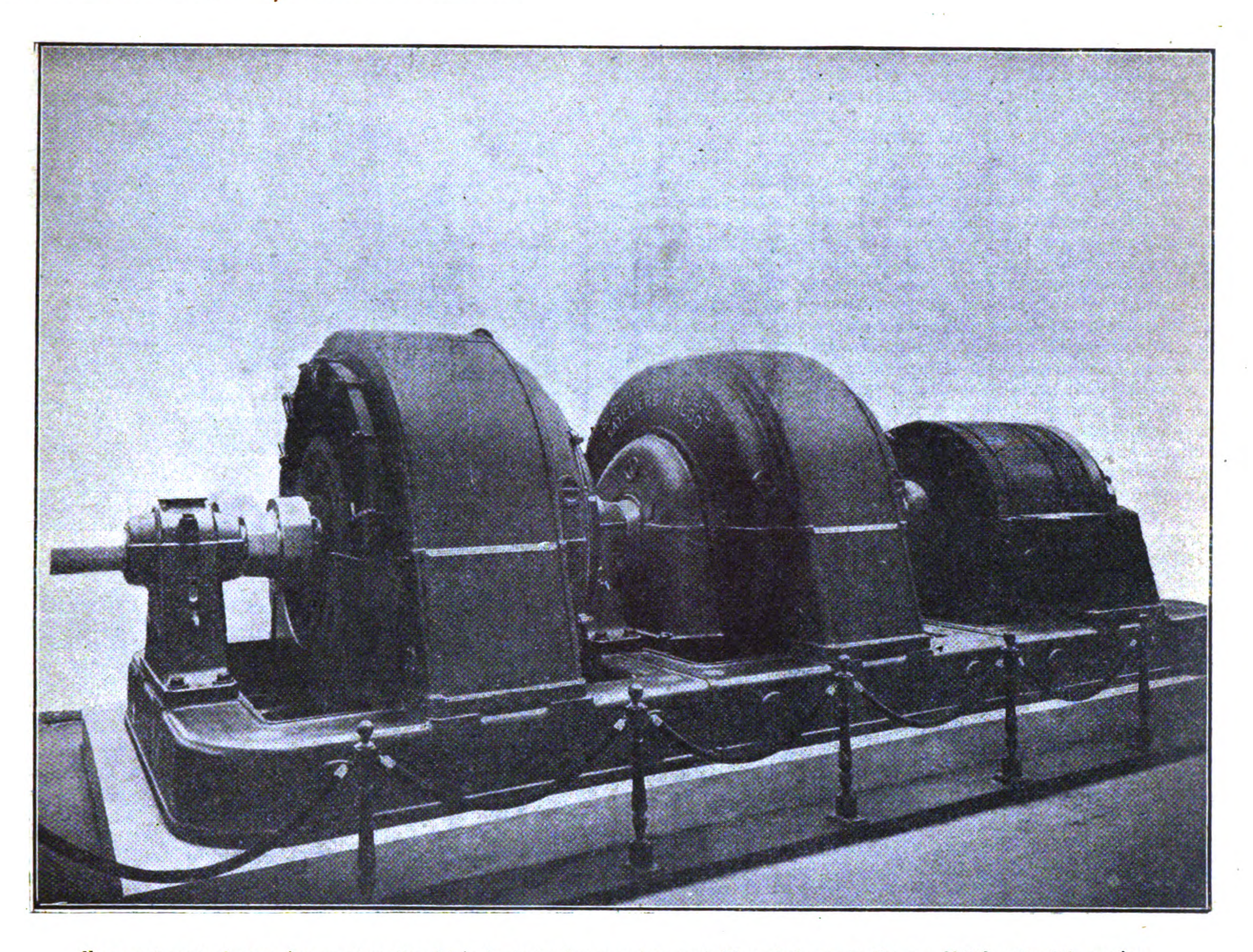
Matériel hydraulique : Turbines. Régulateurs pour turbines. Conduites forcées. Vannes et accessoires.

I. Matériel Electrique

A. Alternateurs. Condensateurs Synchrones. Redresseurs de courant. Moteurs électriques.

La *Société des Construction électriques de France* exposait un groupe turbo-alternateur à axe horizontal de 10.000 chevaux sous 375 mètres de chute destiné à l'Usine de Mogebat de la Compagnie des Chemins de fer du Midi. Les caractéristiques de l'alternateur sont : facteur de puissance 0,875 ; vitesse 500 tours à la minute ; tension 10.000 volts ; fréquence 50 périodes.

L'enroulement de l'induit, monté en étoile avec point neutre sorti pour mise à la terre, a sa carcasse en fonte et pèse environ 30 tonnes ; cette dernière supporte les tôles par des rainures formant enmanchement à queues d'arronde dans lesquelles sont enfilées les tôles. Le bobinage est fait à l'aide de barres méplates isolées au mica. Le rotor porte des rainures en queues d'arronde dans lesquelles s'engagent les pôles, formés de tôles minces au nombre de 12. Les bobines inductrices sont formées de bandes de cuivre enroulées sur champ. Le graissage est fait sous pression par l'intermédiaire d'une pompe à engrenages, et au démarrage il est effectué à l'aide d'une pompe à main. Les rendements accusés pour cette grosse machine sont : 93 % à demi-charge, 95 % à trois quarts de charge et 96 % à pleine charge.



Nouveau type de dynamo à courant continu à très haute tension pour transport d'énergie à grande distance, 22.500 volts, 150 ampères, pour l'ensemble des inducteurs.
Construite avec la collaboration des ateliers d'Arlod (Arlod près Bellegarde) par la Société Générale de Force et Lumière de Grenoble.
(Cliché Société Générale de Force et lumière).

Les Ateliers Electriques de construction de Lyon et du Dauphiné présentaient un type d'alternateur à inducteur fixe et induit tournant à excitation interne. Ce courant d'excictation tion est fourni par un enroulement particulier du rotor, placé dans les mêmes rainures que l'enroulement principal et aboutissant à un petit collecteur. Les balais frottant sur ce collecteur alimentent les pôles inducteurs en passant par un rhéostat d'excitation.

La *Société Générale de Force et de Lumière* exposait un groupe générateur-dynamo-série destiné, avec un autre groupe semblable, à l'extension de son transport d'énergie à haute tension à courant continu Moutiers-Lyon. Ces machines d'une puissance un itaire de 3.600 kilowatts (150 ampères sous 21.300 volts) comportent en réalité trois machines groupées sur un même bâti, ayant par conséquent une tension individuelle de 7.100 volts. Elles sont à 4 pôles et tournent à la vitesse de 500 tours à la minute. Les arbres des trois induits sont couplés rigidement.

Les *Ateliers de Construction électriques de Lyon et du Dauphiné* (Grammont) montraient un condensateur synchrone en fonctionnement, d'une puissance de 1.200 kilovolts ampères (5.000 volts) branché sur le réseau de l'Exposition et ramenant à l'unité le facteur de puissance du dit réseau. Son régime de marche était de 1.000 tours à la minute. L'emploi de ces condensateurs est à encourager, car l'économie qu'ils permettent sur le courant consommé suffit à amortir en très peu de temps les frais d'installation qu'ils nécessitent.

On a pu dans cette machine, en raison de sa vitesse élevée de marche, réaliser la carcasse en une seule pièce.

Dans le stand de la *Compagnie Electro-Mécanique* on remarquait aussi un condensateur synchrone à accrochage automatique de 17 kilovolts ampères équipé avec un moteur de démarrage auto-synchronisant Rosemberg dans lequel les enroulements du stator sont mis, au démarrage, en série avec ceux du condensateur. Ce système permet une mise en route simple et rapide et le courant absorbé au démarrage est réduit au minimum par des manœuvres simples et rapides à gamme de vitesses d'utilisation, depuis 185 tours à 1.400 tours à la minute.

Dans le stand des *Forges et Ateliers de Jeumont* figurait un type de moteur asynchrone compensé dont le stator est relié au réseau et le rotor, qui peut être formé sur des résistances pour le démarrage, est mis en court-circuit pour la mise en marche. La compensation est assurée par un enroulement auxiliaire disposé sur le rotor et relié à un collecteur à lames analogue à celui des machines à courant continu, mais qui reçoit trois balais calés de façon convenue. Le démarrage s'effectue comme celui des moteurs asynchrones ordinaires.

Les types de redresseurs à vapeur de mercure à grand débit présentés par la *Compagnie Electro mécanique* étaient constitués par un récipient formé de deux cylindres en tôle fermés aux extrémités ; le cylindre inférieur ou cylindre de travail porte au milieu de la plaque de base la cathode de mercure isolée et le cylindre supérieur ou cylindre de compensation est relié à une plaque annulaire disposée à la partie supérieure

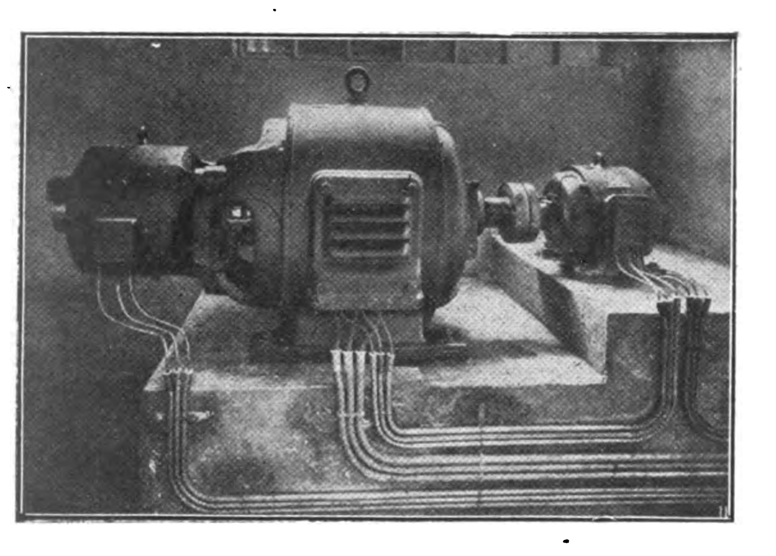
du premier cylindre ; laquelle plaque porte les anodes principales au nombre de six et les anodes auxiliaires d'excitation. Chaque anode est entourée d'un manchon en tôle de fer qui sert à diriger l'arc vers la cathode et à protéger l'anode contre tout risque de condensation de mercure. Quant aux anodes d'excitation (au nombre de deux), qui ont pour but de maintenir l'arc amorcé indépendamment du courant principal, elles sont alimentées par du courant diphasé au moyen d'un petit transformateur monophasé branché sur le réseau. Enfin une anode d'allumage servant à faire jaillir une étincelle entre les arcs, est mise en action par un solenoïde placé à la partie supérieure du cylindre de condensation ; le courant envoyé dans ce solenoïde provoque le contact de l'anode d'allumage et de la surface de la cathode.

Les moteurs électriques offraient un choix considérable.

La *Société Alsacienne de Construction mécanique* exposait une série de petits moteurs asynchrones.

La *Société La Dauphinoise Electrique* présentait divers types de moteurs électriques : moteurs atynchrones triphasés de 0,5 à 25 chevaux, des moteurs spéciaux pour la commande des métiers à tisser.

L'électro-doleuse de M. Szmukler a été une des nouveautés



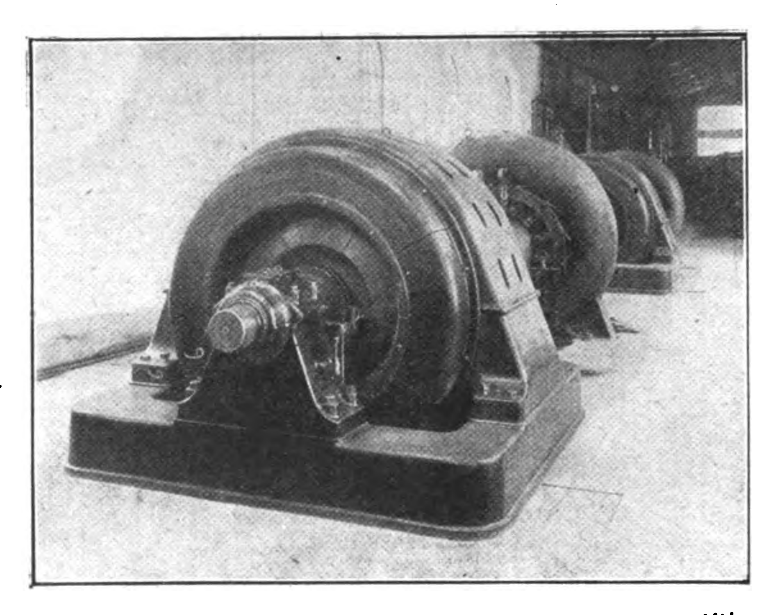
Compensateur Synchrome « C. E. M. » type S 14 b, 17 K. V. A. ; 210 volts triphasé 50 p. s. 1.500 t. m. avec excitatrice en bout d'arbre et moteur de démarrage auto-synchronisant, système Rosenberg, breveté s. g. d. g.
Tissage et soieries de Rivolle et Marcillale (Isère).
(Cliché de la Cie Electro-Mécanique).

les plus caractéristiques de cette grande Exposition. Dans ce système, le moteur est monté à l'intérieur même du volant et complètement blindé. L'arbre est maintenu immobile dans deux supports qui ne sont pas des coussinets. La meule-doleuse supprime totalement le moteur spécial qui actionnait jusqu'à ce jour les machines ; elle supprime aussi les enrouleurs, les transmissions, chaises, paliers, courroies, embrayage, débrayage.

Les moteurs asynchrones à carcasse ventilée et cylindrique des *Forges et ateliers de Jeumont* figurent parmi les moteurs électriques les mieux étudiés à ce jour. La carcasse comporte un cylindre extérieur et des entretoises, entre lesquelles sont ménagées des canaux qui, alternativement, communiquent avec l'extérieur et avec l'intérieur. L'air est aspiré par un ventilateur en aluminium monté sur l'arbre contre le flasque côté poulie. La ventilation intérieure est assurée par des ailettes réparties sur la circonférence du rotor. Les bagues du rotor sont montées suivant le système Pot. L'emploi de ces moteurs s'impose pour les milieux exposés à l'humidité, aux vapeurs nuisibles, explosibles, aux acides, aux poussières érosives.

B. Transformateurs de puissance

Dans le stande *Schneider et Cie* on remarquait un transformateur monophasé de 4.666 kilovolts ampères à 120.000 volts, établi pour constituer avec denx transformateurs semblables

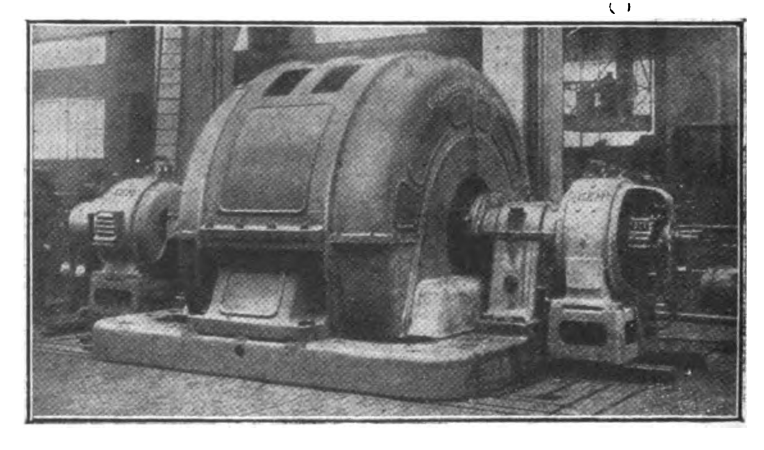


Alternateurs triphasés de 3 900 k. w. 3.000 volts 750 t. m. pour la Société Électrométallurgique de St- Déron.
(Cliché de la Société Alsacienne de Construction Mécanique.)

un groupe triphasé, monté en triangle au primaire (tension 10.000 volts) et en étoile au secondaire (tension 120.000 volts). Dans ces appareils, l'isolement des bobines est renforcé aux premières spires d'entrée du côté ligne et du côté neutre. Un bac placé à la partie supérieure du système accumule l'huile et la protège contre son oxydation au contact de l'air et contre l'humidité.

La *Société Savoisienne de Construction électrique* exposait un transformateur d'essai à 500.000 volts du type à bain d'huile et le complet remplissage de la cuve enveloppante est assuré par un réservoir d'expansion disposé à la partie supérieure de l'appareil et relié à la cuve par une tubulure formant siphon. La hauteur totale est de 6 m. 20 et le poids total 16 tonnes, dont 7 tonnes pour l'huile de remplissage. L'appareil a été conçu pour sa marche en plein air ; une des sorties de l'enroulement haute tension est reliée directement à la plaque de terre et l'autre est amenée hors de la cuve, dans une borne haute tension formée de cloches en porcelaine et remplie d'un liquide isolant. Ce transformateur servait à l'alimentation du poste de départ d'une ligne de 220.000 volts.

Dans le stand de la *Compagnie Mécanique* on remarquait une série de transformateurs à bain d'huile et à refroidissement, matériel destiné à être monté en plein air. Ces transformateurs présentaient une particularité en ce sens qu'un commutateur baignant dans l'huile du transformateur permet d'effectuer les prises à l'aide d'une manœuvre simple faite extérieurement, et par suite ne nécessitent aucune manœuvre de connexion.



Compensateur synchrone triphasé de la Cie Electro Mécanique ; 7.000 K. V. A., 10.300 volts ; 50 p. s. ; 1.000 tours min. ; à démarrage par moteur synchrone synchronisé.
Union d'Electricité à Billancourt (Seine).
(Cliché de la Cie Electro-Mécanique).

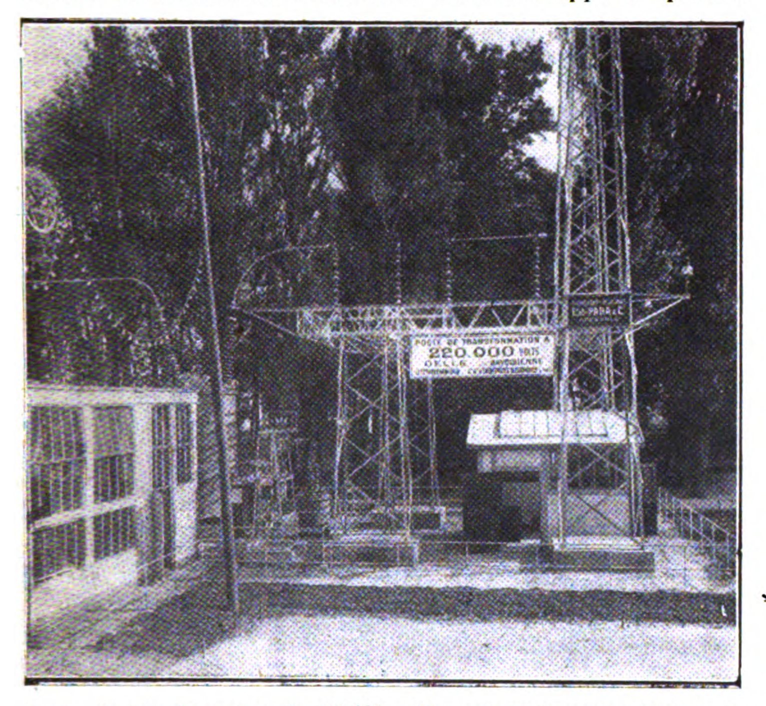
C. — Postes de Transformation. Pylones. Coupleurs. Sectionneurs. Disjoncteurs. Sélecteurs.

La Societa *Cémenti Armati Centrifugati* présentait des pylones en béton armé centrifuge qui ont pris une certaine extension en Italie, à cause de leur avantage d'être d'un prix peu élevé. On sait d'autre part, qu'à partir d'une certaine hauteur, de l'ordre de 25 à 30 mètres, l'avantage est en faveur du béton armé, les pylones étant façonnés sur place et ne comportant pas de frais de levage.

Les Ateliers de Delle avaient installé au départ des postes de 220.000 volts un pylone métallique de 20 mètres de hauteur portant les trois fils de ligne et le cable de ce pylone sortait des ateliers Para, de Grenoble .

La *Compagnie Générale Electro-Céramique* a exposé toute une série d'isolateurs haute tension de sa fabrication On sait que cette importante firme possède à Ivry un laboratoire, qui est considéré comme le plus important en Europe, et où on peut pratiquer des essais jusqu'à une tension de 1 million de volts.

Dans les stands de la *Compagnie des Cables de Lyon* et de la *Société Pirelli* on pouvait voir des câbles prévus pour fonctionner normalement sous une tension alternative de 75.000 volts entre le conducteur et l'enveloppe de plomb.



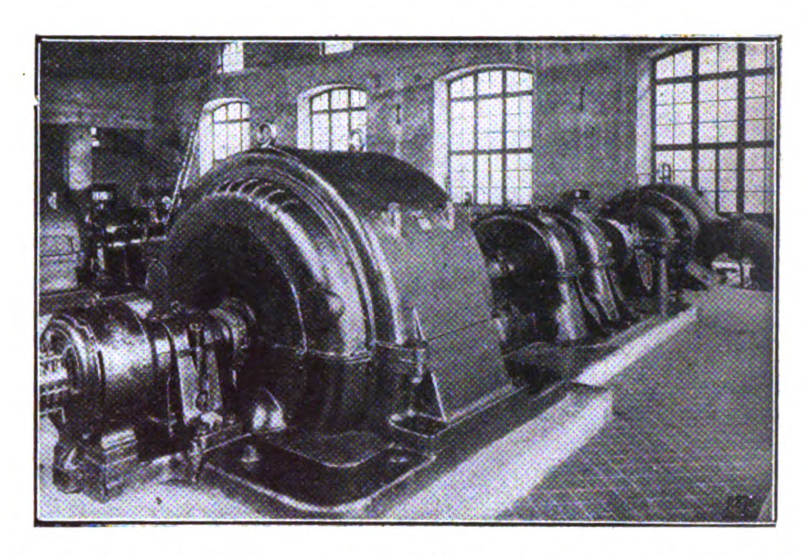
Poste de transformation à 220.000 volts, construit par les Ateliers de constructions électriques de Delle.
(Cliché des Ateliers de Delle).

Ces câbles sont constitués d'un seul conducteur, isolé au papier imprégné et placé sous plomb sans armature. On réalise une canalisation triphasée pour la tension de 130.000 v. avec neutre à la terre en posant trois câbles semblables côte à côte dans la même tranchée.

La *Société des Câbles de Lyon et les Etablissements Grammont* exposaient également des tronçons d'un câble destiné à supporter une tention de 150.000 volts à courant continu entre conducteur et enveloppe en plomb, et essayé à la tension de 400.0000 volts pendant une heure.

L'attention des visiteurs de l'Exposition était retenue par l'aspect important de deux postes à très haute tension, du type à l'air libre, l'un exposé par les Etablissements *Merlin et Gérin*, et l'autre en communauté par la *Compagnie Générale d'Entreprises électriques de Paris*, la *Compagnie Générale d'Electro-Céramique*, la *Société Savoisienne de Construction électrique* et par les *Ateliers de Construction électrique de Delle.* Le poste des *Ateliers de Delle* était composé d'un sectionneur et d'un disjoncteur pour courant triphasé à 220.000 v. et d'une cabine de manœuvre. La hauteur totale de ce dernier atteignait 7 mètres et le diamètre de sa cuve, 2 m. 50.

Le poste des *Etablissements Merlin et Gérin*, établi pour une tension de 95.000 volts comportait cinq sectionneurs tripolaires avec couteaux tournants dans un plan horizontal



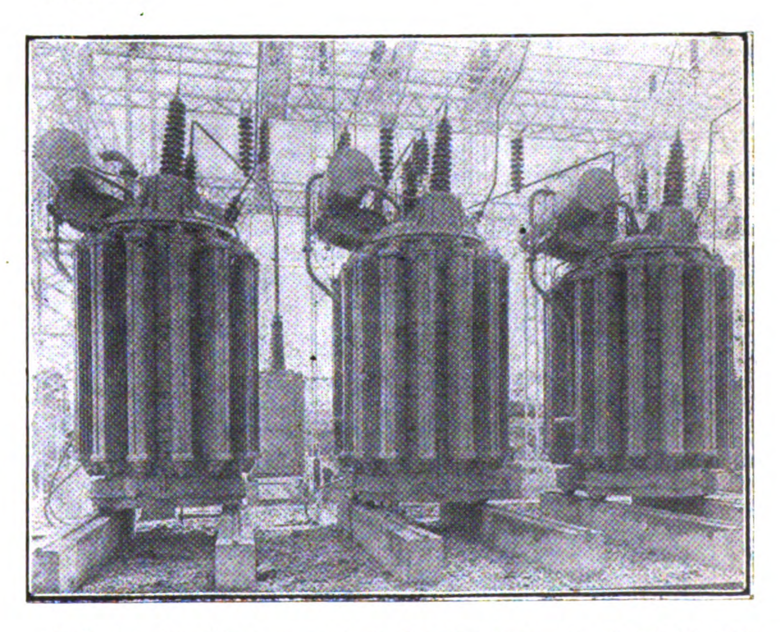
Groupe alternateur, turbine-pompe de 5.000 c. v. de la station de pompage de Belleville (Savoie). Hauteur de-chute 515 mètres, lac de la Sirotte. Sté d'Electro-Métallurgie, d'Electro-Chimie et des Aciéries électriques d'Ugine.
(Cliché de la Cie Electro-Mécanique.)

et deux disjoncteurs tripolaires à 120.000 volts, avec commande à distance. Le tableau de commande des canalisations principales de l'Exposition construit par les mêmes Etablissements, était équipé pour une puissance de 6.000 kilovolts ampères sous la tension de 5.000 volts pour courant triphasé.

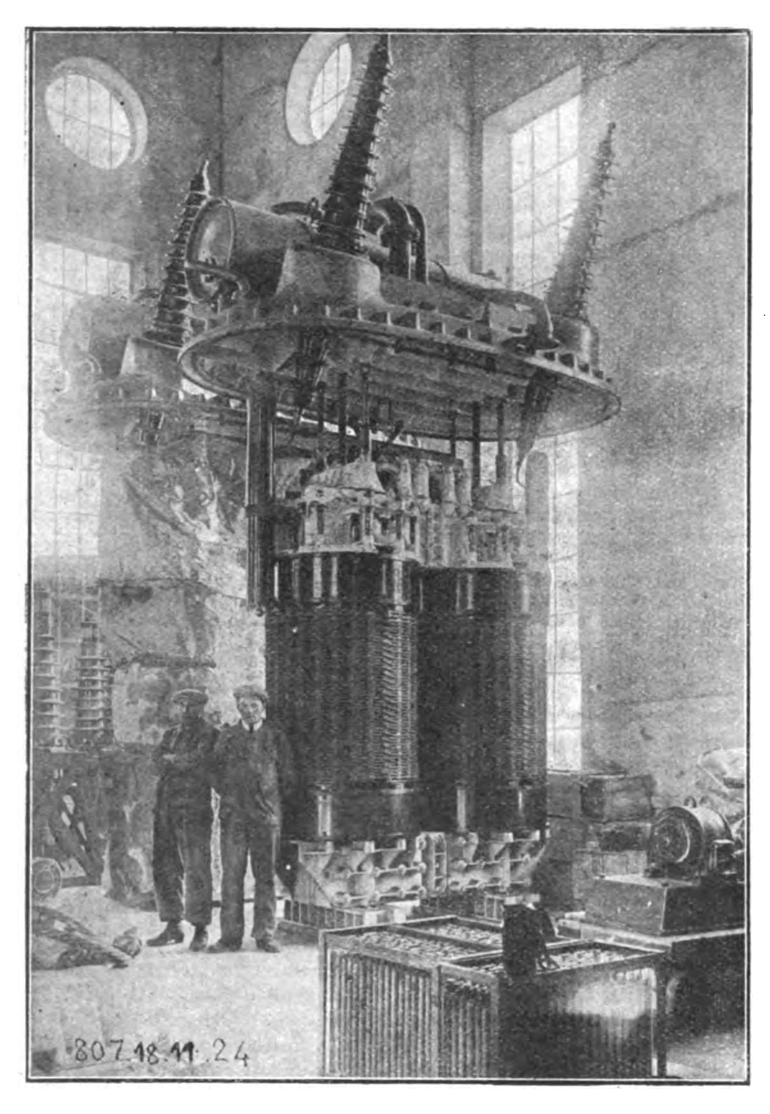
La *Compagnie Thomson Houston* montrait un sectionneur tripolaire à commande mécanique prévu pour 220.000 volts et 200 ampères. Chacun des couteaux était fixé sur un isolateur monté sur un chariot.

Les disjoncteurs exposés par les *Ateliers de Jeumont*, à chambres d'explosion mobiles et à grande capacité de rupture donnent bien l'indication des efforts qui animent nos constructeurs vers la réalisation de modèles de plus en plus perfectionnés. Dans cette classe d'appareils nous avons pariculièrement remarqué la commande par servo-moteurs appliquée par les constructeurs *Merlin et Gérin*, qui conduit à une consommation très réduite de courant.

Les relais à haute tension exposés par la *Société Industrielle pour la fabrication d'Appareils* ainsi que ceux qui étaient conjugués aux disjoncteurs Delle offraient une disposition remarquable ; dans ces derniers le mouvement de retardement est demandé à un mouvement d'horlogerie à temps réglable qui apparaît comme un perfectionnement fort intéressant.



Trois transformateurs monophasés à refroidissement naturel de 3.000 K. V. A., chacun 120.000/45.000 volts construits par MM. Schneider et Cie.



Transformateur monophasé de 4.666 K. V. A 10.500/120.000 volts, construits par MM. Schneider et Cie et destiné aux usines de Pougny attenant à l'usine Hydroélectrique de Chancy-Pougny sur le Rhône.

(Cliché Schneider et Cie).

Nous n'aurons garde d'oublier dans le stand des *Ateliers de Constructions électriques* un type d'avanceurs de phase destinés à être adjoint aux moteurs asynchrones à rotors bobinés. Ces machines jouent le même rôle qu'un condensateur intercalé dans le circuit du rotor. Si l'induit est immobile le système est équivalent à une bobine de self induction et déphase le courant en arrière ; si l'induit tourne dans le même sens que le champ, et si la vitesse dépasse celle due au synchronisme, la machine est équivalente à une capacité et le courant est déphasé en avant. L'avanceur de phase est actionné par un petit moteur dont la puissance correspond à celle simplement perdue par les frottements. Si le moteur à compenser tourne suffisamment vite on peut accoupler directement les moteurs d'induction et le compensateur.

Les *Ateliers de Constructions électriques de Lyon et du Dauphiné* avaient adjoint à leur moteur de 100 chevaux qui actionnait les pompes des fontaines lumineuses de l'Exposition, un avanceur de phases de leur construction.

A signaler aussi les sélecteurs électromécaniques des Etablissements italiens *Magrini* exposés dans le petit palais italien.

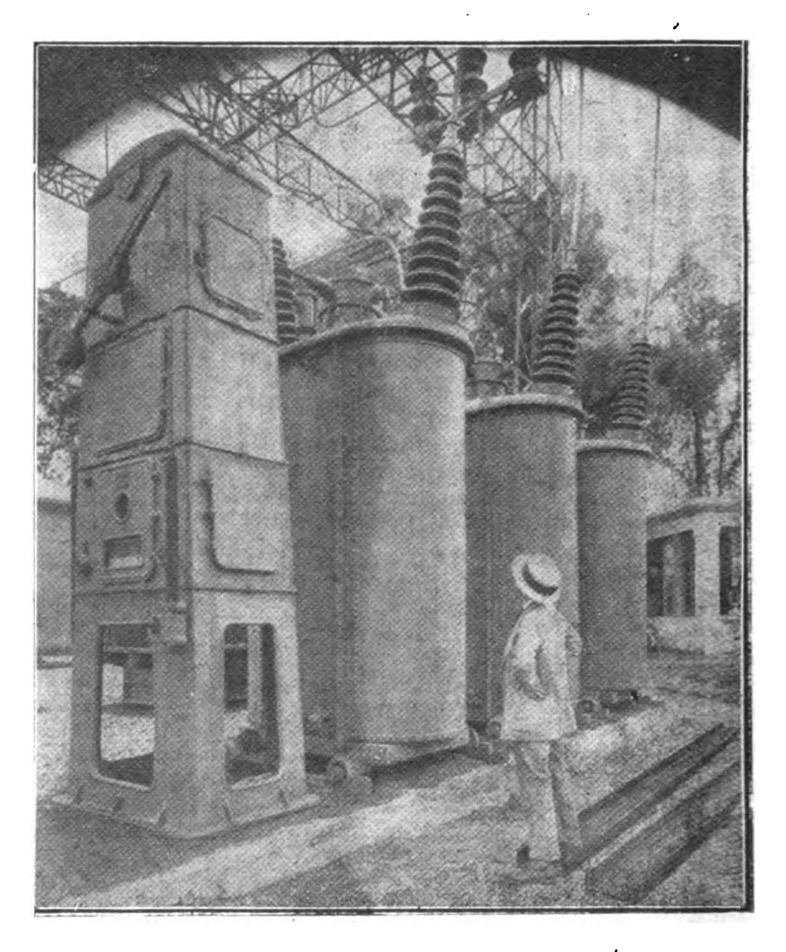
Les coupleurs pour la mise en service automatique des alternateurs ont été, de la part des constructeurs, l'objet de recherches du plus haut intérêt, étant donnés les services que ces appareils sont appelés à rendre dans l'exploitation courante des usines centrales. Les coupleurs *Brown-Boveri*, déjà mis en application depuis quelques années, et dont un spécimen figurait à Grenoble, ont montré combien la substitution de la méthode mécanique à celle à main donne d'avantage de sécurité. L'appareil très ingénieux des *Etablissements Sartori et Galzoni*, exposé dans le grand palais italien, et que leurs auteurs appellent « sélecteurs de synchronisme » donne le moyen de coupler en parallèle des machines, simplement en les amenant à la même vitesse et à la même tension.

Les coupleurs automatiques de transformateurs marquent une évolution caractéristique du souci des constructeurs de mettre à la disposition des exploitants de réseaux des appareils permettant d'obtenir un meilleur rendement commercial dans le fonctionnement des transformateurs ou autrement dit en améliorant le rendement moyen de ces derniers.

Dans les appareils exposés par la *Société Industrielle des Téléphones*, qui sont basés sur l'emploi de relais à maxima et à action retardée et de relais à minima, la méthode consiste à mettre automatiquement en parallèle un certain nombre de transformateurs avec un autre constamment en service suivant la puissance absorbée par le réseau. Le principe sur lequel est basé la construction des coupleurs *Doloukhanoff*, consiste à rendre solidaires les circuits primaires et secondaires de transformateurs de puissance convenablement choisis, au moyen d'un combinateur automatique, d'une façon directe, ou par un autocombinateur lorsque la tension des transformateurs est d'un ordre trop élevé, soit au-dessus de 15.000 volts. On peut ainsi réaliser des groupements de transformateurs répondant au but désiré. Quand la charge sur le réseau est très faible on branche sur le réseau un petit transformateur dit « veilleur » lequel permet de mettre en jeu l'auto-combinateur dès que la consommation augmente. On met alors en action un transformateur plus puissant et on retire du circuit le transformateur veilleur. Quand le transformateur branché n'est plus suffisant pour le courant dépensé, l'autocombinateur met en action soit les deux premiers transformateurs en parallèle soit un troisième plus puissant. L'autocombinateur peut naturellement réaliser l'opération en sens inverse.

(A suivre.)

E. PACORET,
Ingénieur A. et M.



Disjoncteur dans l'huile de 120.000 volts, construit par les Établissements Merlin et Gérin.

(Cliché Merlin et Gérin).

QUESTIONS ÉCONOMIQUES

Des Embranchements particuliers

Du Droit à l'Embranchement

Nous croyons utile d'étudier, en une série d'articles, les questions essentielles concernant les embranchements particuliers. Nous nous bornerons aujourd'hui à l'exposé de quelques considérations générales relatives à la matière.

Les établissements industriels, situés à quelque distance d'un chemin de fer, ont le plus généralement intérêt, du moins quand ils fournissent un trafic important, à relier directement, par rails, leurs propres installations à la voie ferrée. Ainsi raccordés à la ligne principale du chemin de fer, les établissements peuvent expédier et recevoir leurs marchandises sans transbordement et réaliser de la sorte une économie appréciable sur les dépenses de camionnage et de manutention. Dès lors, c'est sans rompre charge que les marchandises sont expédiées ou arrivent à destination ; le transport entier se fait par voie ferrée et l'on conçoit les avantages qui en résultent notamment pour les expéditions encombrantes. Il s'agit donc là d'un mode de camionnage spécial qui joue un rôle très important pour la grande industrie.

Les voies de raccordement qui mettent ainsi directement, en communication, les établissements industriels avec les lignes du chemin de fer sont le plus souvent désignées sous la dénomination *d'embranchements particuliers*. Le caractère propre et juridique de ces voies ferrées spéciales est qu'elles sont exclusivement affectées à une *exploitation privée* et fermées par suite à la circulation d'intérêt général. Construits, créés uniquement en vue d'un intérêt privé, les embranchements ne peuvent être établis que sur des terrains dont l'industriel est le propriétaire. Et celui-ci ne peut obtenir, en cas d'impossibilité d'achat, à l'amiable, des terrains nécessaires, le bénéfice de la déclaration d'utilité publique. Il n'est pas nécessaire que la voie, soit qualifiée d'embranchement dans le traité passé entre la Compagnie et l'industriel intéressé, ni que l'embranché en soit propriétaire.

De même, il n'est pas nécessaire que la voie aboutisse à l'usine même de l'industriel. La jurisprudence admet qu'une *voie de gare* a le caractère d'un embranchement particulier du moment qu'elle est exclusivement affectée à une exploitation privée et fermée à la circulation d'intérêt général.

Quels sont les droits et obligations réciproques des Compagnies de chemins de fer et des industriels en ce qui concerne *l'établissement et l'exploitation* des embranchements particuliers, telle est l'importante question à laquelle il paraît intéressant de répondre ici. D'après les nombreuses réclamations qui nous parviennent, la politique actuelle des grands réseaux français tend à aggraver considérablement les charges imposées aux embranchés. Sous prétexte de révision des traités, afin d'en mettre les clauses en harmonie avec la situation nouvelle, les administrations et Compagnies de chemins de fer formulent aujourd'hui des prétentions exorbitantes, d'une légalité souvent douteuse, auxquelles certains industriels mal informés souscrivent malheureusement sans protester. Grande serait notre satisfaction si l'étude pratique, que nous abordons ici, devait avoir pour résultat d'éclairer les propriétaires d'embranchement sur leurs droits et de les armer utilement en vue de la défense de leurs intérêts.

Droit à l'embranchement. — Quels sont les industriels qui peuvent réclamer le droit d'embranchement ?

Le paragraphe 1er de l'art 62 du Cahier des charges des grandes Compagnies — article qui constitue le véritable Code des embranchements particuliers — dispose que :

« La Compagnie *sera tenue* de s'entendre avec tout *propriétaire de mines ou d'usines* qui, offrant de se soumettre aux « conditions prescrites ci-après, demanderait un embranchement. A défaut d'accord, le gouvernement statuera sur la « demande, la Compagnie entendue. »

De la disposition impérative ci-dessus, il résulte que les propriétaires de mines et les industriels ont le droit *d'exiger* la création d'embranchements destinés à relier au chemin de fer leurs propres installations. En cas de difficulté sur le principe de cette création, il appartient au gouvernement de statuer. Il faut ajouter qu'en pareille matière, le gouvernement statue par voie de *décret et sans recours*.

D'après le texte susvisé, le *droit* à des embranchements particuliers *n'est légalement accordé qu'aux propriétaires de mines et d'usines*. Nous rappellerons cependant que des lois et décrets ultérieurs ont augmenté le nombre des bénéficiaires de l'art 62. L'art. 87 de la loi de finances du 13 avril 1898, les décrets du 31 juillet 1898 et du 13 février 1900 (art. 61), du 3 août 1898 et du 16 juillet 1907 (art. 70) ont permis aux *concessionnaires publics de l'outillage des ports* de revendiquer, à l'avenir, les avantages de l'art. 62, sur les lignes d'intérêt général ou local ou sur les chemins de fer sur routes qui seraient créés. La loi du 3 décembre 1908 alla plus loin : sous certaines conditions spéciales, les concessionnaires et aussi les *propriétaires de l'outillage des ports* peuvent désormais exiger d'être raccordés au chemin de fer, même si celui-ci a été créé sous l'empire d'un cahier des charges qui ne leur reconnaît pas ce droit.

En droit donc, les *Compagnies de chemins de fer peuvent refuser à des commerçants* quelconques le *raccordement* qu'ils sollicitent. *En fait*, leur intérêt leur à fait accepter, depuis longtemps, l'extension, à cette dernière catégorie d'intéressés, du droit à l'embranchement. Et cette extension, non prévue par le cahier des charges, est une mesure dont la légalité ne peut être contestée. Ainsi, une Compagnie ayant accordé le droit d'embranchement à un marchand de charbon, cette faveur fut attaquée comme constituant, sur les dépenses de camionnage, de chargement et de déchargement, une réduction non autorisée par l'art. 62 qui ne vise que les mines et usines. La Cour de cassation a reconnu la légalité de la mesure dans un arrêt du 14 novembre 1860, chambre des requêtes (Dalloz, 1861-1-150).

On peut dire, d'ailleurs, que les Compagnies n'ont jamais appliqué strictement l'art. 62 du Cahier des charges et les lois et décrets qui l'ont modifié. Toujours, elles ont accordé bénévolement des embranchements particuliers à des commerçants qui n'étaient pas fondés à en exiger la création. Le refus, opposé à un commerçant quelconque non visé par l'art. 63, ne saurait donc être justifié que s'il est basé sur des considérations techniques ou des exigences du service. Un refus, qui ne serait pas ainsi fortement motivé, constituerait, de la part du chemin de fer, une mesure arbitraire devant laquelle les intéressés auraient tort de s'incliner sans faire appel à l'intervention du ministre des Travaux publics.

Si l'embranchement est *facultatif*, c'est-à-dire l'embranchement non visé de manière expresse par l'art. 62, est accepté par la Compagnie, il doit être soumis aux règles qui sont applicables aux embranchements *obligatoires*. Le chemin de fer n'a pas le *droit d'en limiter l'usage* dans des conditions quelconques. Ainsi, la Compagnie du Nord, ayant concédé un embranchement particulier à un marchand de charbons, voulut dénier à celui-ci le droit de prolonger son embranchement jusqu'à un quai fluvial et d'utiliser ce quai pour procéder au déchargement direct de ses marchandises de bateau à wagon ou inversement. La Cour de Douai, arrêt du 2 mai 1901, décida que la Compagnie refusait à tort de fournir des wagons pour les charbons à transborder directement et qu'elle n'avait pas le droit d'exiger une mise à terre de charbon, constituant un surcroît de manutention inutile.

Mais il convient de remarquer — et ceci est important pour les embranchés qui veulent éviter des difficultés — que *l'embranchement ne peut être utilisé que pour l'usage prévu dans le traité*. Les voies de l'embranchement ne sauraient être

mises à la disposition des *tiers* et le propriétaire ne peut s'en servir comme *entrepreneur de transport* faisant une concurrence préjudiciable à la Compagnie de chemin de fer. L'arrêt précité de la Cour de Douai, du 2 mai 1901, s'est également prononcé en ce sens.

Dans un prochain article, nous examinerons les conditions d'établissement, d'entretien et d'exploitation des embranchements, en insistant sur les points qui soulèvent le plus souvent des difficultés entre le chemin de fer et les embranchés.

M. LAMY,
Directeur de la Ligue de Défense contre les chemins de fer.

CHRONIQUE AUTOMOBILE

La Technique de l'Automobile en 1926

Généralités

L'examen des divers modèles de voitures automobiles qui auraient pu figurer au Salon de 1925, s'il n'avait été supprimé, montre qu'il n'y a pas de révolution mais bien plutôt une évolution vers des solutions parfaitement déterminées. A mesure que l'on s'approche du but, les transformations deviennent de plus en plus légères et il n'y a pas de changements brusques comme ceux que nous avons pu connaître en 1921 et 1922, par exemple.

Toute l'attention des constructeurs semble absorbée par trois ou quatre problèmes qui sont à l'ordre de jour. En premier lieu, se pose l'importante question du freinage dont nous avons déjà parlé dans cette Revue (1). Il est indispensable de s'y arrêter quelques instants pour examiner la situation nouvelle créée par l'extension des servo-freins et l'apparition de systèmes nouveaux. A l'heure actuelle, en effet, l'utilité du servo-frein sur les grosses voitures et de l'appareil multiplicateur d'effort sur toutes les voitures ne se discute plus. L'éducation du public a été aussi dure pour le servo-frein que pour les freins avant. Il est incontestable que cette éducation est faite maintenant.

Le problème du freinage. — Si l'on examine la répartition des poids lors d'un démarrage brusque, on constate un délestage de l'avant. Chacun a pu voir le phénomène se produire en regardant le démarrage d'un camion lourdement chargé; les ressorts avant se détendent et les ressorts arrière se compriment. Parfois, on voit les roues avant quitter le sol et bondir de quelques centimètres. Dès que la vitesse est uniforme, la répartition des poids est la même que si la voiture était immobile.

Supposons que nous donnions un coup de frein; cette manœuvre fait apparaître immédiatement une force d'inertie, $F = m\gamma$, m étant la masse de la voiture et γ l'accélération retardatrice. Cette force est dirigée dans le sens du mouvement puisqu'elle tend à continuer le mouvement de la voiture. Celle-ci peut être considérée comme un mobile soumis à l'action de deux forces : le poids P et la force d'inertie F. On voit tout de suite que la résultante de ces deux forces coupe le plan horizontal au point C (fig. 1). Si nous considérons les efforts sur les essieux, nous avons une simple décomposition de forces parallèles à effectuer. La force appliquée en O, dans le plan longitudinal de la voiture est $P_1 = P \times \frac{CB}{AB}$ et celle appliquée en O' est $P_2 = P \times \frac{AC}{AB}$.

Dans la pratique, et le fait a souvent été signalé par divers auteurs, la répartition est voisine du tiers du poids sur l'arrière et des deux tiers sur l'avant. Il est bien évident que tout dépendra du coup de frein et de la position du centre de gravité au-dessus du plan des moyeux. Si l'on veut bien se reporter au numéro de la Revue que nous avons signalé plus haut, on pourra voir des cas où la stabilité de la voiture est compromise (centre de gravité élevé, coup de frein très énergique).

On a souvent mis en avant le danger des freins avant en assimilant l'automobile à une bicyclette. Rien n'est plus faux, puisque dans ce dernier cas, le centre de gravité de l'ensemble, machine et cycliste, est très élevé par rapport au plan des moyeux. Peu à peu, la lumière s'est faite dans beaucoup d'esprits, mais il y a encore des irrédentistes dans le public et même parmi les constructeurs d'automobiles.

Théoriquement, on ne devrait pas bloquer les roues. Un servo-frein autorégulateur est donc indispensable pour toujours freiner à la limite de l'adhérence. Mais, si l'on bloque, la voiture fait demi-tour dans le cas des roues arrière. Au contraire, de nombreuses expériences ont prouvé que le blocage des roues avant n'empêchait pas la voiture de continuer sa route en ligne droite. Le danger n'existe donc, dans ce dernier cas, que lorsqu'on se trouve dans un virage.

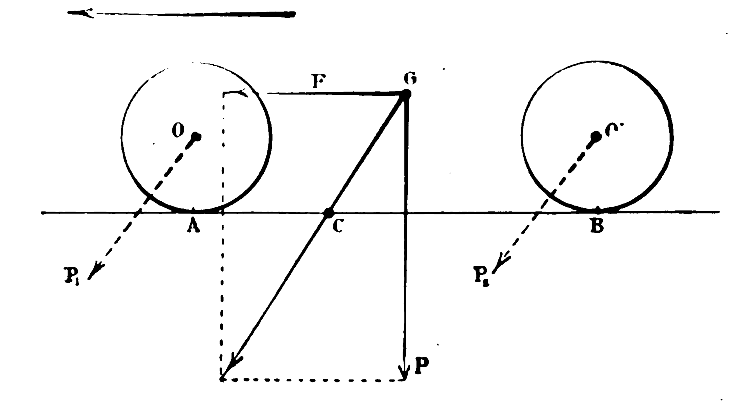


Fig. 1. — Répartition des poids sur les essieux au moment d'un coup de frein. La voiture est supposée se déplacer dans le sens de la flèche.

Il est facile de se rendre compte de la nécessité du servo-frein. On sait que pour ne pas causer de gêne au conducteur, il est difficile de donner à la pédale de frein une course supérieure à -120 mm. Lorsqu'on appuie sur la pédale, on amène les segments en contact avec les tambours; à ce moment, la pression du pied allonge les tringles ou les câbles. En tenant compte de tous les facteurs, on arrive à trouver que la démultiplication entre la pédale et les segments doit être de l'ordre de 1 à 50. D'autre part, on établit assez facilement que la pression qui doit appliquer les segments de freins sur les tambours devra être égale à environ quatre fois le poids de la voiture pour que les freins aient leur efficacité maximum. Pour une voiture de 1.500 kg., l'effort maximum des

(1) Voir n° 52.

freins est donc de l'ordre de 6.000 kg. et la pression à exercer sur la pédale est de $\frac{6.000}{50} = 120$ kg. A moins d'être un athlète remarquable, il n'est pas possible d'exercer un effort pareil pendant longtemps. La transmission de l'effort doit donc utiliser de l'énergie à une source auxiliaire. Le problème

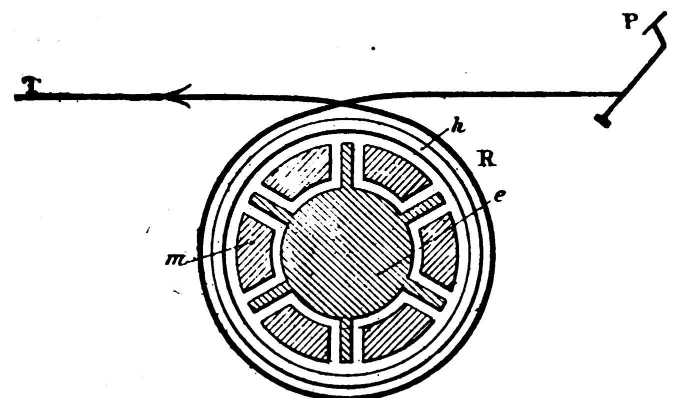


Fig. 2. Principe du frein Hallot ; *p*, poulie folle ; R, ruban freinant la poulie ; P, pédale de frein ; T, extrémité du ruban relié à la timonerie ; *e*, étoile à cinq branches montée sur l'arbre secondaire ; *m*, masselottes qui, à vitesse convenable, solidarisent l'arbre et la poulie *p*.

est exactement de même ordre que celui qui s'est posé à bord des navires. Sur les anciens voiliers, on avait toujours deux hommes et quelquefois quatre de service à la barre. Ce poste n'était pas une sinécure lorsqu'on avait à tenir le plus près par bonne brise ; aussi, on changeait l'équipe toutes les heures. Après l'apparition de la vapeur, on a vu apparaître le moteur asservi ou servo-moteur qui est manœuvré par la barre et sert de relais entre celle-ci et le gouvernail.

Cette énergie étrangère, à laquelle nous faisons appel, peut être d'une nature très variable. Les premières réalisations ont été faites en utilisant une partie de l'énergie de la voiture : ce sont les servo-freins d'inertie. On a employé tout récemment l'action du moteur dans le servo-frein Duvandre, mais il y a aussi des servo-freins utilisant l'action de l'air comprimé ou de l'électricité. L'un des servo-freins les plus anciens parmi les appareils utilisant une partie de l'énergie de la voiture à arrêter est le servo-frein Hallot qui comporte seul la particularité d'être auto-régulateur. Une poulie est montée folle sur l'arbre secondaire de la boîte de vitesses ; elle reçoit l'action d'un ruban dont une extrémité est reliée à la pédale de frein et l'autre à la timonerie. Sur l'arbre secondaire de la boîte de vitesses, à l'intérieur de la poulie, est montée une étoile qui renferme entre ses branches six masselottes de fonte tenues par des ressorts assez faibles. Dès que l'arbre secondaire tourne, la force centrifuge agit sur les masselottes et les applique fortement sur la poulie qui est alors entraînée. L'adhérence des masselottes sur la poulie est produite par la force centrifuge. L'entraînement de la poulie est favorable à la puissance du servo-frein puisque lorsqu'on appuie sur la pédale, l'adhérence du ruban entraîne celui-ci ce qui fait qu'il exerce un effort considérable sur la timonerie des freins. La multiplication d'effort dépend de l'arc d'enroulement du ruban sur la poulie. Elle est, en pratique, considérable.

Si l'action du servo-frein bloque les roues arrière qui sont reliée à l'arbre de la boîte, les masselottes ne sont plus poussées par la force centrifuge et la poulie devient folle : le servo-frein cesse donc d'agir. D'une façon générale, on peut dire que l'action du servo-frein Hallot est limité automatiquement à une valeur voisine de celle que produirait le blocage des roues motrices. En fait, il freine toujours à la limite de l'adhérence. On a pu lui reprocher tout à fait au début de ne pas freiner aux basses vitesses. Il convient de dire que cet inconvénient a rapidement disparu grâce à l'adjonction des petits ressorts sous les masselottes. Des essais remarquables ont été faits sur une 15 chevaux Chenard et Walker. On en trouvera le compte rendu dans la Vie Automobile du 25 septembre 1923. L'arrêt à 30 à l'heure a été obtenu en 5 m. ; à 60 à l'heure en 15 m. ; à 90 à l'heure en 33 m. ; à 100 à l'heure en 39 mètres. Le rédacteur insistait sur la puissance, la douceur et la progressivité vraiment extraordinaire du servo-frein Hallot.

Le servo-frien Birkigt est appliqué sur les voitures Hispano-Suiza (fig. 4). L'arbre du tambour T du servo-frein est relié à l'arbre secondaire de la boite de vitesses par vis et roue dentée. Une came de commande C est reliée à la pédale ; elle agit sur les segments qui sont portés par un plateau mobile B. Ce dernier actionne la timonerie par l'intermédiaire d'un palonnier différentiel et de leviers.

Dès que le conducteur agit, par l'intermédiaire de la pédale, sur les segments intérieurs du servo-frein, ceux-ci sont appliqués sur la surface intérieure du tambour, lequel entraîne les segments et leur support. Il en résulte que l'effort est transmis à la timonerie et produit le serrage des freins.

Dans le servo-frein Louis Renault, nous trouvons un organe

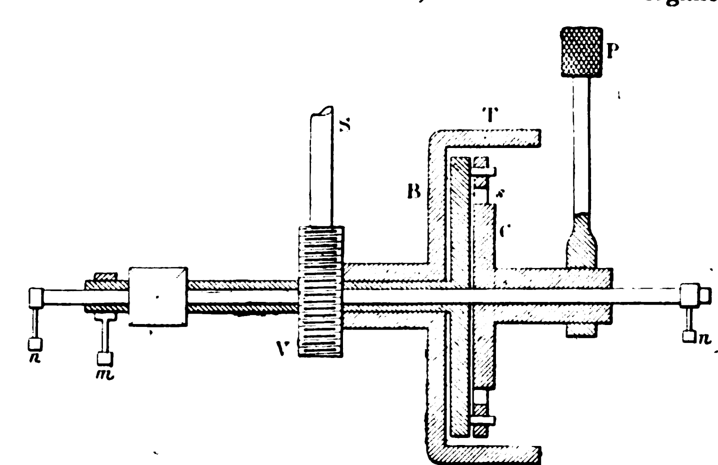


Fig. 3. — Principe du servo-frein Birkigt ; T, tambour servo-frein ; V, vis sans fin engrenant avec une roue striée placée derrière ; S, arbre secondaire de la boîte de vitesse ; P, pédale ; C came de commande ; s_1 segments ; B, plateau mobile ; D, palonnier différentiel ; *m*, *n*, levier de transmission de la timonerie.

d'entrainement formé d'un embrayage à deux disques. L'un de ces derniers est monté sur un arbre entramé avec la transmission de la voiture. L'autre, qui lui fait place, est relié avec la timonerie des freins. Si le conducteur appuie sur la pédale, il exerce une pression des deux disques l'un sur l'autre.

Sur l'axe du disque fixe, s'attache l'extrémité d'une chaîne. L'autre extrémité de cette dernière est attaché à un levier solidaire de la timonerie des freins. La chaîne s'enroule autour de l'axe dès que le disque fixe est entrainé par le disque mobile. Ce frein serre dans les deux sens : marche avant ou marche arrière.

Servo-frein Dewandre. — On peut reprocher à certains servo-freins de n'exercer leur action que pendant la marche avant de la voiture ; pour la marche arrière, ils peuvent même animer l'action du conducteur sur ses freins. De plus, si personne ne conteste l'utilité des servo-freins, beaucoup hésitent devant une installation qui augmente le prix de revient de la voiture. Nous en sommes arrivés à une situation financière telle qu'on aime mieux risquer l'accident que d'introduire des perfectionnements de nature à l'éviter.

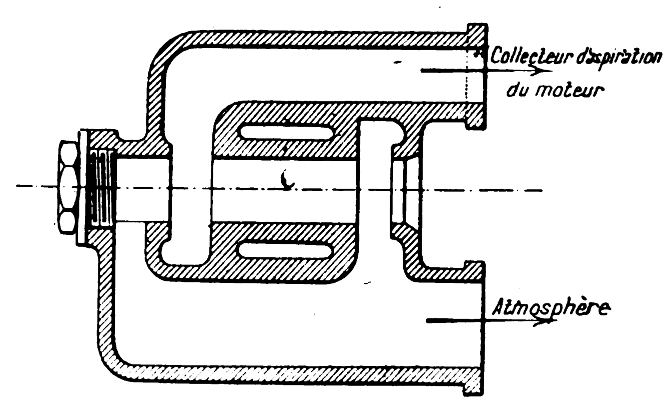


Fig. 4. — Plan du distributeur Dewandre.

M. A. Dewandre a réalisé depuis peu un servo-frein facile à adapter à des châssis existants et par conséquent d'un caractère essentiellement commercial. Il faut ajouter que

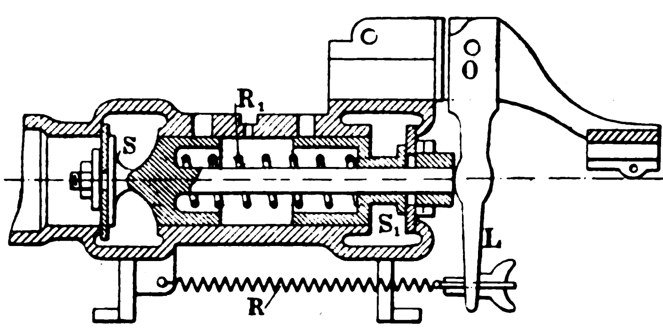


Fig. 5. — Coupe du distributeur Dewandre.

cet appareil s'est montré efficace et que nombre de maisons le montent en série sur leurs voitures. Etant donné sa nouveauté, nous décrirons son mécanisme avec quelques détails. L'appareil se compose d'un cylindre de grand diamètre fermé à une extrémité. A l'intérieur, se déplace un piston relié à la timonerie des freins. On peut mettre en communication la partie close du cylindre avec la tuyauterie d'aspiration du moteur au moyen d'un distributeur. Si nous supposons que le piston est dans la position la plus éloignée du fond du cylindre et le frein desserré, le moteur aspirera une partie de l'air contenu dans le cylindre lorsque nous mettrons le cylindre en communication avec la tuyauterie du moteur par l'intermédiaire du distributeur. Il y a donc derrière le piston un vide relatif et la pression atmosphérique va pousser le piston en avant : il en résulte le serrage des freins. L'effort qui s'exerce sur le piston est relativement élevé puisque pour un cylindre de 120 mm. de diamètre il atteint environ 55 kg. Le piston est donc devenu un organe puissant qui peut être déclanché en ouvrant simplement une soupape.

Il est bien évident qu'un pareil système serait d'une brutalité incompatible avec la progressivité nécessaire à la manœuvre des freins. Le problème qu'à résolu M. A. Dewandre a donc consisté à graduer l'action au frein. Il a dû en outre établir une relation constante entre la portion de la pédale du frein et l'effort exercé sur la timonerie par le piston. L'effort que le conducteur fait faire sur la pédale doit être

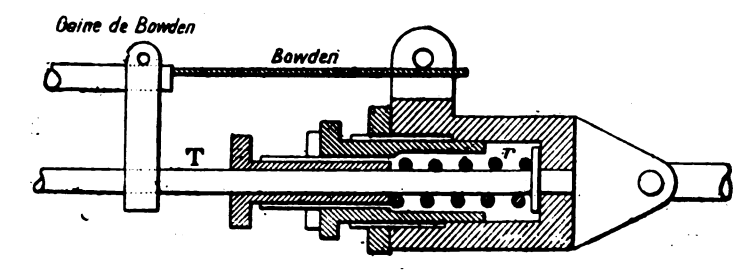


Fig. 6. — Liaison de la tringle T par l'interposition d'un ressort à la timonerie du frein.

proportionné à celui qui est réellement exercé par le servo-frein. Ces conditions ont été réalisées par le distributeur, le cylindre du servo-frein et le pédalier.

Le distributeur comporte un cylindre C (fig. 5) dans lequel peuvent se déplacer deux soupapes concentriques : la soupape de dépression S et la soupape atmosphérique S. On voit sur la figure 6 que la tige de la soupape de dépression traverse la soupape atmosphérique. Le levier L articulé en O, et rappelé vers la gauche par un ressort R, permet de commander ces deux soupapes.

Si l'on pousse le levier vers la droite, la soupape atmosphérique est fermée par suite de l'action du ressort R_1. L'action sur le levier continuant, on ouvre la soupape de dépression. La manœuvre du levier vers la gauche laisse la soupape de dépression S se fermer sous l'action de ressort R_1 et ouvre la soupape atmosphérique S_1. Le plan du distributeur qui fait l'objet de la figure 5 nous montre que la soupape S commande la communication avec le collecteur d'aspiration du moteur et que la soupape S_1 règle la communication avec l'atmosphère.

En réalité, la commande du levier L se fait au moyen d'un Bowden. Le dispositif de contrôle continu de la position du piston dans le cylindre, au moyen de la pédale, s'effectue de la manière suivante (fig. 8) : la pédale comporte une articulation à laquelle s'accroche une tige T qui est reliée, avec interposition d'un ressort à la timonerie des freins F. Un câble fixé par une de ses extrémités au petit bras de la pédale passe dans une gorge de poulies fixée à la commande de la timonerie des freins, et, par des retours convenables, s'attache au bras d'un levier à secteur. C'est sur ce secteur que vient se fixer le câble attaché au piston.

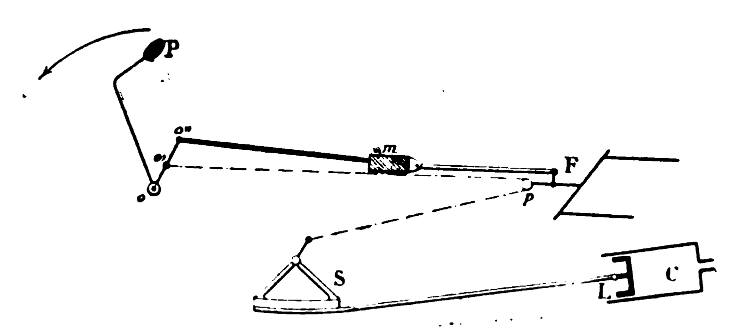
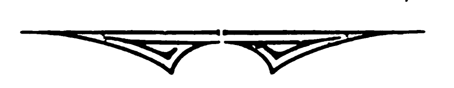


Fig. 7. — Liaison de la pédale au piston du cylindre et à la timonerie des freins; P, pédale ; T, tige de liaison ; m, partie hachurée dont la coupe longitudinale est représentée fig. 6; p, poulie de retour du câble figuré en pointillé et attaché en o' ; S, secteur conduisant le L par l'intermédiaire d'un câble.

Si l'on appuie sur la pédale, la tige T comprime le ressort R dont le logement comporte une oreille servant de point de fixation au Bowden de commande du distributeur. La gaine du Bowden est solidaire à son extrémité de la tringle T. Il résulte de ce dispositif que le premier phénomène qui se produit lorsqu'on appuie sur la pédale est la compression du ressort; de plus, le câble du Bowden actionne le levier du distributeur ce qui ferme la soupape atmosphérique et ouvre la soupape de dépression. Il en résulte que le vide créé dans le cylindre permet au piston d'agir sur la timonerie du frein. On remarquera alors que cette manœuvre permet au ressort R de se détendre, d'où nouvellle manœuvre du Bowden en sens inverse avec effet inverse sur la soupape de dépression qui se ferme. La soupape atmosphérique ne peut s'ouvrir que si la pédale peut revenir à sa position de repos; ceci permet de mettre le cylindre en communication avec l'atmosphère, ce qui produit le mouvement du piston vers la droite et, par suite, le desserrage du frein.

Une particularité du servo-frein Duvandre est que l'effort sur la pédale permet de commander directement la timonerie du frein, ce qui est avantageux en cas de mise hors de service du servo-frein. Son avantage est évidemment de ne comporter aucun organe en mouvement et de pouvoir s'adapter sur n'importe quel châssis.

(à suivre) F. C.,
Ingénieur E. S. E.



Revue des Livres



Le chauffage industriel, introduction à l'étude de la Métallurgie, par Henry Le Chatelier, 3e édition, 1 vol., Dudod, édit.

Ce volume est la reproduction des leçons de métallurgie générale professée à l'Ecole des Mines. L'auteur qui a toujours su tirer de l'enseignement de la science des leçons de philosophie commence par définir la nature exacte du mot Science, et établir les bases fondamentales du déterminisme, c'est-à-dire de relations inéluctables entre les divers phénomènes naturels. Il a été un des premiers à préconiser une alliance étroite entre la science pure et l'industrie, et à créer en quelque sorte une « science industrielle ». Dans son introduction il étudie rapidement les procédés de mesures et les principes du Taylorisme.

Dans le chapitre premier il étudie l'ensemble des phénomènes de combustion et passe en revue les différents phénomènes qui se produisent dans les foyers, tout particulièrement au point de vue des équilibres chimiques.

Dans le deuxième chapitre, il étudie la combustion des mélanges gazeux, gaz mêlés, gaz non mêlés, la limite d'inflammabilité et la propagation de la combustion.

Dans les chapitres suivants M. Le Chatelier passe en revue les différentes sortes de combustibles naturels : bois, tourbe, lignite, houille hydrocarbures, gaz naturel, puis les combustibles artificiels, charbon de bois, coke, acétylène, gaz à l'eau, gaz d'éclairage, gaz pauvre. Il termine en effet par une étude détaillée des matériaux réfractaires et des fours sur lesquels il a eu l'occasion pendant la guerre de faire des travaux remarquables.

La Genèse du pétrole, par Percy-Edwin Spielmann, Ph. D. (Bâle), B. Sc. (London). F. I. C., A. Int. P. — A. R. C. Sc. Traduit de l'anglais par E.-E. Wiener, major du Génie belge, ingénieur électricien. 1 vol. in-16 de 80 pages, 6 francs. — G. Doin, éditeur.

La recherche de la genèse du pétrole constitue un problème d'intérêt primordial tant spéculatif que pratique. Il a, de longue date, donné naissance à des travaux de grande valeur dont une partie a été publiée de temps à autre dans des revues scientifiques dans le monde entier; il se fait, cependant, que les résultats les plus récents et, en particulier, ceux publiés pendant la dernière décade, n'ont jamais été réunis et publiés sous une forme concise. Ce livre — qui est le résumé, remarquablement ramassé en quelques chapitres d'une question aussi fouillée et aussi complexe et offrant un si grand intérêt — a été complété, par une bibliographie en elle-même de valeur inestimable.

M. Spielmann a, en traitant cette question, eu à cœur de présenter tous les éléments de la cause sous une forme pratique facilement accessible à tous ceux qu'intéresse l'Industrie du Pétrole : les savants, les techniciens.

La Force motrice et l'eau à la campagne, par René Champly, 1 vol. 420 pages avec figures. Librairie centrale des Sciences, Girardot et Cie.

La première édition de ce livre est épuisée depuis 10 ans et M. René Champly en a retardé la 2e édition pour pouvoir remanier entièrement son ouvrage. Ce livre, à la portée de tous est un recueil de conseils précis accompagnés d'une documentation exacte de la force motrice, la recherche et la distribution de l'eau.

L'auteur cherche à faire comprendre aux agriculteurs, quelles sources immenses de richesses ils peuvent trouver dans les forces motrices naturelles et dans l'utilisation de l'eau qui encombre maintes fois de grandes surfaces de leurs terres, tandis qu'elle manque absolument à d'autres parties desséchées.

S'ils prenaient la peine de stériliser leur eau de boisson, les maladies microbiennes leur seraient presque totalement inconnues.

Dans une première partie, l'auteur étudie l'eau comme force motrice, et il passe en revue ses diverses applications agricoles. Il insiste particulièrement sur la question de l'extinction des incendies à la campagne. La 2e partie est consacrée à l'eau dans le sol et aux différentes sortes de puits. Les six chapitres suivants sont consacrés à une étude précise des différentes sortes de pompes, de moteurs, aux différentes transmissions de mouvements, aux canalisations et à la robinetterie, aux réservoirs, et enfin aux fondations des bâtiments que comportent toute installation hydraulique.

Dans la 9e partie l'auteur a réuni les différentes lois et règlements sur la police des eaux. L'épuration des eaux destinées à la consommation familiale fait l'objet de la 10e partie et les deux derniers chapitres traitent des moteurs appliqués au travail de la terre et de l'éclairage et du transport de la force par l'électricité.

La lecture de ce livre sera certainement utile à tous les propriétaires ruraux et aux cultivateurs à qui elle donnera de précieux enseignements.

Pour comprendre la Mécanique, par l'Abbé Moreux, Directeur de l'Observatoire de Bourges. 1 vol. in-16 de 260 pages, avec 157 figures Gaston Doin et Cie, Éditeurs, 12 fr.

Ceux qui ont étudié les premiers volumes de cette collection ont pu s'apercevoir qu'il était possible de présenter l'Algèbre et la Géométrie sous des dehors accessibles aux intelligences les plus réfractaires aux notions positives. L'initiation à la Mécanique qu'ils vont aborder maintenant, a été conçue dans le même esprit que les ouvrages précédents.

Elle a été écrite dans le langage de tout le monde et l'auteur en a écarté tout l'attirail des termes rébarbatifs rencontrés en plus d'un volume de ce genre.

La Mécanique tient à la fois des sciences mathématiques et des sciences expérimentales; il y avait donc là une bonne occasion d'appliquer les principes d'Algèbre et de Géométrie déjà étudiés.

Les jeunes élèves ne rencontreront donc aucune difficulté sérieuse en cours de route. Fidèle à sa méthode pédagogique, l'Abbé Moreux a su tirer des faits, des conclusions et des principes rigoureux susceptibles de nombreuses applications pratiques.

Qu'il s'agisse des leviers, des machines, de l'énergie, l'élève trouvera toujours une ample moisson de problèmes gradués, destinés à rendre pratiques ses acquisitions dans ce domaine particulier de la science.

C'est probablement la première fois que la Mécanique est enseignée avec cette clarté et cette simplicité qui font le mérite des ouvrages si divers du savant auteur.

Le Petit Vade-Mecum des Transports, par L. Lapeyre. En dépôt à la Librairie Chaix.

Par le rôle qu'il joue dans la répartition des richesses, le chemin de fer est d'une importance capitale dans la vie économique des nations. Nul ne doit donc s'en désintéresser et, moins que tout autre, quiconque entretient avec lui des relations constantes comme les commerçants et les industriels et ce, d'autant plus, que les tarifs de transport par voie ferrée sont présumés connus de tous, car ils sont comme la loi et nul n'est censé ignorer la loi.

Cependant, comme le dit M. le doyen Josserand dans son livre « Les Transports », l'étude des tarifs constitue, par excellence, une science ésotérique à laquelle ne peuvent accéder, et bien péniblement, que quelques initiés.

Aussi, ne peut-on qu'applaudir aux efforts de ceux qui veulent élargir le cercle restreint des initiés, et qui cherchent à rendre accessible à tous, cette science mystérieuse, afin de permettre à un plus grand nombre de s'y intéresser.

C'est dans cet état d'esprit qu'est conçue la brochure de M. Lapeyre. Résumer en des tableaux très clairs, et en des graphiques simples, les diverses taxes applicables, tel est le but qu'il s'est proposé. On conçoit les multiples difficultés que présentait un tel travail, en raison même de la complexité de la matière. L'auteur a très heureusement réussi à en triompher et nous ne pouvons que souhaiter à son livre, tout le succès qu'il mérite.

Comme le dit si justement M. le Doyen Josserand dans son livre « Les Transports », l'étude des tarifs de chemins de fer constitue par excellence une science ésotérique à laquelle ne peuvent accéder — et bien péniblement — que quelques rares initiés. Aussi doit-on féliciter ceux de ces derniers qui veulent mettre leur savoir à la portée de tous. Dans son petit ouvrage de 24 pages, M. Lapeyre a su grouper, sous une forme simple et facile à lire, les principes qui facilitent grandement l'emploi des divers documents concernant les transports en grande et en petite vitesse.

Les tableaux synoptiques, les graphiques et les exemples judicieusement choisis qu'il contient suppriment toutes difficultés dans l'application des taxes et les différentes phases de la tarification depuis 1920 y sont clairement exposése.

Un tableau comparatif permet de connaître immédiatement et par coupures de distance le transport le plus avantageux qu'il convient d'appliquer (colis postaux, colis agricoles, G. V. et P. V.).

Ce modeste ouvrage, ce petit Vade-mecum est appelé à rendre de grands services à tous ceux qui s'occupent de transports par chemin de fer.

Renseignements et Informations

France et Colonies

La production charbonnière européenne depuis 1913

La production charbonnière mondiale a, dans son ensemble, assez peu varié depuis 1913. Elle était alors de 1.200 millions de tonnes ; en 1924 elle était d'environ 1.170 millions de tonnes. Les Etats-Unis, en particulier, passaient de 508 millions à 511, retrouvant en 1924 après des variations assez sensibles (600 millions en 1918, un peu plus de 400 millions en 1922) leur production d'avant-guerre.

L'Europe par contre se trouve encore assez sensiblement en retard sur sa production d'avant-guerre. Celle-ci s'élevait, lignite non compris, à 605 millions de tonnes. Elle est à présent de 549 millions environ.

Mais si le total du charbon extrait a peu varié, la répartition entre les pays exploitants a subi de profondes modifications.

Le plus grand producteur d'Europe est toujours demeuré l'Angleterre. Même la chute de 1921, due à la grande grève des mineurs n'a pu lui enlever sa primauté cette année-là. Néanmoins par rapport à l'avant-guerre, sa production de 1924 marque un recul sensible que 1925 accentuera.

A la suite de diverses reprises territoriales qu'a subies l'Allemagne, sa production a sensiblement baissé. De plus de 190 millions de tonnes en 1913 elle est tombée à moins de 120 en 1924. Un élément très important s'est, par contre, affirmé dans l'économie allemande : l'extraction du lignite (Braun Kohle) est passée de 86 à 125 millions de 1913 à 1924. Ces 125 millions de tonnes de lignite correspondent à environ 40 millions de tonnes de houille. On sait le développement pris notamment dans la région de Cologne par la chauffe au lignite, principalement pour la production de l'Electricité.

La France et la Belgique ont pendant la guerre subi une chute profonde due à l'occupation de leurs principaux bassins et à la destruction par l'ennemi d'une partie des exploitations françaises. Après la guerre : relèvement brusque — puis arrêt dans le cas de la Belgique — dans le cas de la France progression continue que 1925 affirmera encore.

Les statistiques russes sont un peu sujettes à caution. Il semble cependant qu'après l'écroulement ayant suivi la révolution (de 32 millions à moins de 8) les dernières années aient vu un relèvement sensible, sans cependant que l'activité actuelle atteigne et de loin, celle d'avant-octobre 1927.

Un grand Etat charbonnier est apparu en Europe : la Pologne dont la production dépassant 30 millions de tonnes, vient immédiatement après celle de la France. On voit par là à quel large avenir industriel peut prétendre la République de l'Est.

La Tchécoslovaquie enfin avec ses 15 millions de tonnes de houille est loin d'être défavorisée, si l'on considère surtout qu'à cette quantité de houille s'ajoutent une vingtaine de millions de tonnes de lignite.

Il faut encore signaler la très rapide croissance des Pays-Bas qui de moins de 2 millions en 1917 sont passés à plus de 6 millions en 1924, triplant et au delà leur production. Le développement de l'Espagne (de 4 à 6 millions), de la Serbie de (3,8 à 5 millions de tonnes).

Les autres pays européens ont une production inférieure à 1 million de tonnes. Quant à la Sarre, dont la production s'était longtemps stabilisée vers 10 millions, elle a, en 1924, bondi au delà de 14 millions de tonnes.

On pourrait épiloguer longtemps sur ces chiffres et graphiques. Nous avons seulement voulu signaler quelques faits saillants ayant, sur l'économie générale, une influence prépondérante.

Le commerce extérieur des produits textiles en France pendant le troisième trimestre de 1925

Les chiffres des importations et des exportations des différentes matières et produits textiles dénotent un certain nombre de changements importants sur ce marché et traduisent une irrégularité plus grande qu'au cours du trimestre précédent.

En ce qui concerne l'importation des

Revue des Revues



APPAREILLAGE INDUSTRIEL GÉNÉRAL

Une pompe à vide actionnée par le gaz.

M. Bertram Jay a trouvé une méthode fort ingénieuse de l'emploi de la combustion du gaz pour la production directe d'un vide partiel. Si l'appareil a été tout d'abord conçu pour le nettoyage par le vide, on peut l'utiliser pour un grand nombre d'usages. La partie essentielle de la machine est une chambre cylindrique à vide, qui possède une soupape d'aspiration communiquant avec la partie inférieure, une soupape de décharge à la partie supérieure et un dispositif d'allumage, consistant en un bec Bunsen placé près d'un petit trou placé à la partie inférieure du cylindre. Il y a donc deux parois, essentiellement mobiles : les deux soupapes automatiques dont il est question. Cela suffit pour contrôler le cycle d'opérations. Considérons la machine au moment où elle va être mise en action, la chambre est à la pression atmosphérique : si l'on allume le bec Bunsen, le gaz que l'on admet se mélange à l'air, à la partie inférieure de la chambre. Il en résulte la formation d'un mélange explosif. Il n'y a cependant aucun allumage jusqu'à ce que la pression dans la chambre soit suffisamment basse pour produire l'attraction de la flamme dans la chambre à travers le petit trou dont nous avons parlé plus haut. Dès l'explosion, la pression s'élève à 5 livres par pouce carré et il en résulte les opérations suivantes : 1° La plus grande partie de l'air contenue au-dessus du niveau de l'orifice d'allumage est expulsée à travers l'orifice d'évacuation ; 2° la soupape d'aspiration est fermée ; 3° le gaz contenu dans un tuyau en spirale est renvoyé dans le réservoir à gaz. La flamme chaude est rapidement refroidie par les murailles de la chambre, qui sont d'ailleurs à enveloppe d'eau. Il en résulte donc un vide partiel qui amène les opérations ci-après : 1° la soupape de décharge repose sur un siège ; 2° La soupape d'aspiration s'ouvre et l'air passe dans la chambre par l'intermédiaire d'un tuyau flexible ; 3° le gaz brûlé qui a été envoyé dans le tuyau en spirale durant la combustion est renvoyé dans la chambre à vide ; 4° la flamme est aspirée dans le trou d'allumage ; 5° lorsque le tuyau en spiral a été débarrassé des produits brûlés, le gaz provenant du sac à gaz pénètre dans la chambre et le cycle des opérations recommence. Les pulsations ont lieu de 60 à 80 fois par minute selon les conditions. La machine fonctionne d'ailleurs avec une régularité extraordinaire pourvu que le travail, qui lui est demandé soit uniforme. On utilise avec cet appareil les accessoires ordinaires des nettoyeurs par le vide. Adapté à un aspirateur de 225 mm. pour tapis, le système a un poids total de 3,5 livres. L'inventeur déclare que sa machine est extrêmement durable, les diverses parties étant constituées de tôle galvanisée. D'ailleurs, outre le vide élevé produit par cette machine, on peut avoir une provision d'eau chaude. De plus, toute particule de poussière qui veut passer à travers le filtre, n'est pas redistribuée dans l'atmosphère car elle est brûlée dans la chambre à vide où il y a une flamme intermittente dont la température est approximativement de 1.400° C.

The Engineer, 30 octobre 1925.

Un filtre à vapeur pour l'huile de graissage.

Un des problèmes les plus importants qui se posent pour l'ingénieur moderne est la conservation des stocks d'huile de graissage qui sont en voie constante d'accroissement. Il est bien évident qu'il faut s'attacher à maintenir constantes les qualités de cette huile. Une des plus grandes difficultés à surmonter est l'enlèvement des particules très fines de carbone, qui se trouvent à l'intérieur. Le réchauffage normal, la décantation et le filtrage ne les enlèvent pas. On a essayé également divers dispositifs qui n'ont pas été couronnés de succès. Un nouveau principe a été utilisé par Hele-Shaw dans son filtre à courant de vapeur. On peut en décrire brièvement les grandes lignes : tout d'abord on emploie un papier filtre composé de feuilles minces ou de rondelles de papier spécialement préparé. On a fait de très nombreuses expériences pour arriver à rendre pratiquement ce papier absolument indestructible. Les unités de filtrage sont au nombre de 37 ; elles sont formées d'environ 10.000 rondelles de papier qui sont enfilées sur une tige carrée et maintenues ensemble par un ressort. Dans l'appareil qui a servi pour les essais, il y a six ressorts disposés sur les guides. Avec ce dispositif, les paquets de filtrage sont pressés entre les rondelles du fond sur les tiges supports et la plaque du sommet. Par conséquent, si on enlève cette dernière, on peut aisément retirer les unités de filtrage. L'huile filtrée passe entre la partie intérieure des rondelles de papier et la partie carrée des tiges supports. Les unités de filtrage sont immergées dans l'huile à traiter et une bobine de vapeur de chauffage est adaptée au corps du filtre.

Le couvercle du filtre est relié à une pompe à vide, qui fait le vide jusqu'à environ 26 pouces, ce qui donne une pression suffisante pour permettre à l'huile filtrée de passer librement dans le couvercle supérieur. Après que l'appareil a fonctionné durant quelque temps, un dépôt dense de carbone se forme sur les bords extérieurs des feuilles de papier de filtrage qui peuvent être enlevées en soumettant l'espace vidé à une pression d'environ 20 livres par pouce carré. Une telle pression détache le dépôt de carbone qui tombe dans un entonnoir, d'où il est enlevé par l'intermédiaire d'un robinet. Généralement, on fait le nettoyage après huit à douze heures de fonctionnement suivant le travail à effectuer. Lorsque les bords des disques du filtre sont débarrassés du dépôt de carbone, la capacité de filtrage est pratiquement aussi bonne que lorsque le matériel est neuf. De nombreux essais ont montré que cet appareil fonctionnait parfaitement. Il semble que l'on puisse envisager l'emploi de ce système dans le circuit d'un système de graissage forcé pour moteur. On attend de ces expériences des résultats très intéressants.

The Engineer, 2 octobre 1925.

HOUILLE BLANCHE. — APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

Elimination automatique des matières destructives passant par les turbines hydrauliques, par H. Dufour.

L'auteur cite des cas d'usure dus aux matières entraînées par l'eau dans la turbine qui se manifestait par une telle réduction du rendement de la turbine que des réparations coûteuses étaient rendues nécessaires, soit un remplacement au bout de 8 à 12 ans. Dans un cas particulier la perte était de 20 × 106 kwh par an, soit 25 % de la puissance totale par rapport au chiffre obtenu avec des turbines neuves.

D'observations faites en Suisse il résulte que dans un cas donné, il fut observé pendant une période de 105 jours le passage de 5.500 tonnes de matières solides dont une bonne part de matières dures et anguleuses.

L'auteur décrit ensuite plusieurs dispositifs imaginés par lui pour remédier à cet état de choses.

Dans un cas c'est un bassin, que doit traverser l'eau, muni de tamis de finesses variables destinés à arrêter les matières entraînées et à réduire la vitesse de l'eau.

Des plans inclinés prévus dans le fond guident ces matières vers un canal se terminant par un clapet qui demeure ouvert lorsqu'il y a abondance d'eau c'est-à-dire également abondance de matières solides entraînées. Ce clapet se décharge dans la rivière en aval du barrage.

Différentes exécutions de ce système d'ensemble sont représentées.

Engineering (28 août et 11 septembre 1925).

Dispositifs de mesure de la température dans les barrages, par J. Vassillière-Arnac.

La détermination des variations de la température dans les grands ouvrages en maçonnerie a été entreprise depuis quelques années afin de pouvoir vérifier les hypothèses sur lesquelles s'appuient les calculs statiques de ces ouvrages.

Dans ces calculs interviennent en effet les températures limites au moment de la prise du béton, les réactions chimiques se produisant lors de cette prise étant accompagnées d'un dégagement de chaleur intéressant à connaître pour des raisons développées dans l'étude. Le retrait du béton peut également dans ces calculs être ramené à un abaissement de température.

Dans ce but on place en un certain nombre de points des ouvrages, et dans des plans différents des couples thermo-électriques ou des sondes à résistance.

L'auteur décrit succinctement le mode de construction et de fonctionnement de ces deux catégories d'instruments.

Les fils reliant les sondes au poste de mesure sont enfermés dans des tubes protecteurs, en acier noyés, dans la masse du barrage ; des boîtes de coupure reliant ces tronçons de tubes sont prévues au fur et à mesure que s'avance le bétonnage.

Une installation de ce genre comprenant 12 sondes a été effectuée lors de la construction du barrage d'Eguzon.

Les variations de la température, c'est-à-dire celles des résistances

Renseignements et Informations (Suite).

matières premières, on relève une augmentation sensible pour la laine et le lin. Toutes les autres catégories sont en régression. L'augmentation des importations de lin, qui atteint 100 % par rapport à 1924, est tout à fait remarquable. Les importations de fils sont en régression pour toutes les catégories, par rapport à 1924 et même par rapport au trimestre précédent de 1925, sauf, cette fois, en ce qui concerne les fils de jute et d'alpaga.

Même remarque pour les importations de tissus, sauf en ce qui concerne les tissus de lin, de coton, la lingerie et les chapeaux de feutre. Par rapport au trimestre précédent, il n'y a d'augmentation que pour les tissus de laine, la lingerie et les chapeaux de feutre.

Les exportations de matières premières textiles sont toutes (sauf la ramie) en progression par rapport à 1924 ; toutes (sauf le lin) sont en régression par rapport au trimestre précédent.

Les exportations de filés dénotent une diminution sensible par rapport au trimestre précédent pour le lin, chanvre et ramie, les ficelles de cordage, le coton et la soie. Par contre il y a augmentation pour le jute, la laine et les fils d'alpaga et de poils.

Pour les tissus l'augmentation porte sur toutes les catégories (sauf les alpagas et les tissus de soie), par rapport au trimestre précédent. Mais il y a diminution pour les tissus de coton, de laine et les lingeries, vêtements et confections par rapport au trimestre correspondant de 1924.

Les travaux du port autonome de Bordeaux. — La Digue de « Carriette »

Sur la rive droite du fleuve, à la hauteur de Lormont, s'étend sur une longueur de 1.000 mètres environ la passe dite de « Carriette ».

Les besoins de la navigation obligeaient jusqu'à ces derniers temps le port autonome à effectuer des dragages dont on mesurera toute l'importance lorsqu'on saura qu'au cours de l'année 1922, il a fallu enlever près de 295.000 mètres cubes de vase.

En outre, la présence de la drague pendant plusieurs semaines à proximité du chenal navigable gênait considérablement la circulation des navires, d'où l'idée, en janvier 1923, d'exécuter un ouvrage de régularisation, appelé « digue de Carriette », grâce auquel on pouvait espérer réduire considérablement, sinon supprimer, les travaux onéreux qu'on avait dû effectuer jusque-là. Ce travail a déjà été exécuté en partie. Il est constitué, essentiellement, par un ouvrage de 900 mètres de longueur situé à une cinquantaine de mètres de la rive droite de la Garonne entre la Place de Lormont et l'extrémité amont des appontements de Bassens. La digue épouse à cet endroit la concavité du fleuve et relie ainsi, dans les meilleures conditions, les ouvrages auxquels elle se rattache.

La digue de Carriette, en même temps qu'elle permettra de régulariser automatiquement la profondeur des fonds dans la passe du même nom, offrira en outre l'avantage, lorsqu'elle sera achevée, de constituer de nouveaux terre-pleins entre la limite amont des appontements de Bassens et la Place de Lormont ; ces terre-pleins seront utilisés pour l'amélioration des communications entre Lormont et Bassens, par la création de nouvelles routes, et même d'une ligne de tramways.

Dans ses grandes lignes, la digue de « Carriette » est donc appelée à avoir les plus heureuses conséquences sur l'exploitation du port autonome de Bordeaux dans la région de Lormont-Bassens.

L'exportation mondiale de farine

L'exportation annuelle totale de farine a atteint pendant la moyenne des 5 années d'après-guerre 31 millions et demi de barrils ou 28 millions de quintaux métriques soit 62 % de plus que pendant la moyenne de la période 1909-1914 (17 millions). La disparition de l'exportation russe a été beaucoup moins sensible sur le marché des farines : tandis, en effet, que la Russie exportait plus du tiers (34 %) du blé mondial elle n'exportait que 7 % de la farine.

Actuellement la répartition du marché entre pays exportateurs se fait approximativement de la façon suivante :

Etats-Unis	53 %
Canada	28 %
Argentine	5 ½ %
Australie	13 %
Indes	½ %

Quant aux marchés, ils se répartissent sensiblement comme suit, actuellement :

Europe 55 % au lieu de 43 % avant la guerre.

Asie 15 % au lieu de 19 % avant la guerre.

des sondes, sont mesurées par des thermomètres spéciaux dits thermomètres-logomètres dont est donné le principe de fonctionnement.

R. G. E., 7 novembre 1925.

Quelques récentes installations hydro-électriques en Allemagne, Dott. Ing. Walch.

Les travaux de Hagau Schlossmühle sur le Bober en Silésie se sont heurtés aux difficultés inhérentes au Bober lui-même, cours d'eau torrentiel avec des crues fortes et extrêmement rapides.

De plus, la couche d'argile sur laquelle devait être bâtie la centrale était extrêmement faible et il fallut employer le procédé de l'abaissement du niveau de l'eau.

Actuellement le barrage n'est pas encore construit et on utilise seulement une chute de 2 m. 4 avec deux turbines de 25 et 20 m³ de capacité.

A Fröndenberg sur la Ruhr en Westphalie, la digue est du type à segments avec deux ouvertures chacune de la largeur de 22 m. et 7 m. de hauteur. Bien que ce système de barrage ne soit pas auto-régulateur, la régulation est très faible.

La portion en tranchée du canal de prise se trouve en terrain perméable. L'imperméabilisation nécessaire a été favorisée par le dépôt des matières extrêmement ténues entraînées et déposées par le fleuve.

Une installation analogue, mais avec bassin de retenue, est actuellement en construction sur la Radaune pour la ville libre de Dantzig.

On y utilise une chute de plus de 40 m. avec une quantité d'eau maximum de 20 m³ à la seconde.

Le réservoir n'est pas, comme de coutume, à la prise, mais il est intercalé sur le trajet entre la prise et la centrale.

De la digue, pourvue de parois mobiles, s'échappe un canal qui suit à mi-côte la vallée.

Du réservoir part la conduite forcée, qui est composée dans sa première partie, sur une longueur de 800 m., de tubes en ciment armé de 3 m. 60 de diamètre intérieur et dans sa partie inférieure de tubes de fer de 3 m. de diamètre.

La présence d'un bassin de retenue entre la digue et la centrale a posé quelques problèmes intéressants. Avec un fort débit de l'eau, la dénivellation entre le niveau d'eau à la digue et dans le bassin de retenue est tellement forte qu'il pourrait se trouver dans le canal une vitesse dangereuse.

Aussi, à l'arrivée du canal dans le bassin de retenue, se trouve placé un seuil qui empêche une rapidité d'écoulement trop grande dans le canal.

Les tubes en ciment armé ont à supporter une pression maximum de 2 atm 5. Il a donc fallu constituer des joints parfaitement résistants et peu espacés afin d'éviter les fissures et les ruptures. Celles-ci se sont produites néanmoins en maints endroits.

Le tube n'est pas placé directement sur le sol, mais sur une surface d'appui cylindrique formée par du carton imprégné d'asphalte placé sur un lit de béton armé. On a pensé ainsi réduire les résistances locales et donc éviter les ruptures.

Une tour piezométrique, servant à la fois de cheminée hydraulique et de réservoir, et qui a 12 m. de diamètre intérieur et 15 m. de hauteur constitue un véritable monument local.

Cette installation alimente la majeure partie de Dantzig. En Allemagne et partout où l'on trouve des conditions favorables, il est beaucoup utilisé la formation de réservoirs de retenue avec digues relativement hautes, même en terrain parfaitement perméable.

A Rossnow, en Poméranie, la digue a 12 m. de hauteur, créant une capacité de 5,5 millions de m³. Pour la tenue de la digue on fut dans l'obligation de créer dans le terre-plein un noyau central imperméable formé d'argile grasse.

Il faut enfin citer la construction de la digue du Schwarzenbach dans le pays de Bade. L'eau de la Murg est dirigée par une galerie de 5,5 km. de longueur. Les caractéristiques de cette installation sont les suivantes : Conduite forcée avec chute de 150 mètres. Retour des eaux à la Murg à 7 km. 5 en aval du point de prise.

Pour le Schwarzenbach lui-même : galerie de 1 km. 8 de longueur, 3 m. de diamètre, pression maximum : 6 atm. Puit piezométrique à la sortie de la galerie. Conduite forcée de 900 m. de longueur. Chute de 350 m. pour la production annuelle de 60 millions de kwh.

La digue a une hauteur maxima de 65 m., une longueur de 400 m. suivant la couronne du sommet et un volume de 290.000 m³.

L'étude de ces travaux a été faite par la Siemens-Bauunion de Berlin.

L'Energia Elettrica, septembre 1925.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGES ÉLECTRIQUES

A propos de la mise à la terre du point neutre, par E. D. Sibley.

Cet article décrit une méthode utilisée pour éliminer le bruit causé par les harmoniques d'un circuit de puissance dans un circuit téléphonique voisin. Le bruit se manifeste lors de la mise à la terre du neutre d'un alternateur à la centrale de West-Reading appartenant à la Metropolitan Edison Co. Des oscillogrammes mirent en évidence la présence de certaines harmoniques dans le courant allant à la terre en particulier les harmoniques 15 et 33. En outre la longueur de la ligne était telle qu'elle pouvait entrer en résonnance avec les harmoniques élevées de l'alternateur, ce qui en accentuait encore les effets. Deux filtres furent exécutés pour les harmoniques les plus gênantes et insérés dans la ligne de mise à la terre du neutre, ce qui supprima pratiquement complètement les inconvénients au bruit.

L'article donne les caractéristiques de ces deux filtres prévus pour 900 et 1980 p. p. s. respectivement constitués chacun par une bobine en fil de section indiquée enroulée et montée en parallèle avec un condensateur dans l'huile d'une capacité déterminée.

Sont jointes à l'article des courbes d'impédance de ces filtres, individuellement et en série et les oscillogrammes permettant de suivre les changements survenus.

Iron and Steel Engineer, août 1925.

Importante installation de redresseurs à vapeur de mercure dans une usine de laminoirs, par W. Zimermann.

Jusqu'à ce jour l'emploi des redresseurs à vapeur de mercure était limité en Allemagne à la charge d'accumulateurs et au service de tramways légers. La nécessité d'avoir une source de courant continu absolument sûre, source sujette à la fois à d'importantes surcharges, à de grandes variations de charges et à d'assez fréquents courts-circuits avaient à ce jour tenu les redresseurs à l'écart dans une application à la commande des laminoirs.

Le pas est actuellement franchi, une importante usine allemande de laminoirs ayant installé huit redresseurs à vapeur de mercure d'une puissance totale de 1.500 kw. sous 500 volts pour la force motrice et 250 volts pour la lumière.

L'article décrit longuement cette installation et communique tous les chiffres et toutes les remarques provenant de la première année de service.

Après quelques petites retouches et mises au point au début, tant électriques que mécaniques, l'installation a donné entière satisfaction, même dans les conditions de service les plus adverses, et travaille en parallèle avec les dynamos entraînées par les moteurs à gaz de hauts-fourneaux (8 pages 13 fig.).

Elektrotechnische Zeitschrift, 20 août 1925.

L'utilisation du sol comme conducteur de courant alternatif, par Otto Mayr.

L'accroissement du nombre d'installations de réseaux triphasés comportant un neutre à la terre rend nécessaire une connaissance plus exacte des conditions de potentiel du sol et du passage de courants dans le sol. La solution exacte de tels problèmes est nécessaire non seulement pour le calcul des courants de court-circuit en cas d'une terre sur une phase mais encore par suite des courants induits dans les lignes téléphoniques adjacentes.

L'auteur détermine tout d'abord les densités de courant dans le sol en assimilant ce dernier à une plaque plane et parallèle. D'un très grand nombre de mesures effectuées il résulte que la résistance spécifique du sol varie dans le rapport de 1 à 2.

La plus grande partie de l'énergie pour 50 p. p. s. revient dans une bande de quelques kilomètres seulement de largeur, parallèle à la ligne. Contrairement à ce qui se passe pour le courant continu, la largeur de cette bande semble indépendante de la longueur de la ligne.

La résistance ohmique à 50 p. p. s. est d'environ 0,1 ohm par kilomètre, soit environ la même que celle d'un fil cuivre de 175 m/m² de section. Des mesures effectuées sur plusieurs lignes à 100.000 volts indiquent l'approximation très grande donnée par les formules de l'auteur qui fait ressortir que l'indépendance du sol est pratiquement indépendante des conditions de formation géologique.

Elektrotechnische Zeitschrift, les 10 et 17 septembre 1925.

Les commandes électriques des disjoncteurs dans l'huile, par H. Mathieu.

Par suite de leur éloignement du poste central de manœuvre dans les grandes usines électriques modernes, les disjoncteurs dans l'huile ne peuvent le plus souvent plus être commandés mécaniquement, et la commande électrique s'impose. En général, c'est par boutons poussoirs situés sur un tableau central reliant une source à basse tension convenable à des organes d'enclanchement ou de déclenchement placés sur le disjoncteur qu'est effectuée la commande.

Ces organes sont soit à électro-aimant, soit à moteur.

Le choix de l'un ou l'autre système dépendra de considérations techniques et financières relatives au poste en question. Le type à électro-aimant permet un enclenchement un peu plus rapide que le type à moteur mais exige une source à courant continu de 110 v. susceptible selon les manœuvres de débiter de 10 à 40 ampères. Le type électro est d'un prix légèrement inférieur au type à moteur.

Un exemple d'exécution telle qu'exécutée par la Maison Merlin et Gérin est donné avec clichés et schéma de l'appareillage mécanique pour chacun de ces deux systèmes. Une des difficultés du système à électro-aimant réside dans la variation du bras de levier du couple appliqué à l'arbre du disjoncteur au cours d'une rotation d'environ 120° à la manivelle. La méthode suivie pour obvier à cette difficulté est décrite en détail-

Renseignements et Informations (Suite).

Amérique du Nord 15 % au lieu de 17 % avant la guerre.

Amérique du Sud 6 % au lieu de 13 % avant la guerre.

Afrique 6 % au lieu de 7 % avant la guerre.

Divers 5 % au lieu de 1 % avant la guerre.

Le tableau suivant donne d'ailleurs des précisions sur la répartition et la destination des exportations de farine (en milliers de barrels).

Le tonnage désarmé dans les ports français au 15 octobre 1925

La statistique trimestrielle du tonnage désarmé en France indique une diminution en nombre et en tonnage des paquebots, navires mixtes et vapeurs de charge désarmés dans les ports français et algériens à la date du 15 octobre. Le nombre des voiliers de charge a augmenté d'une unité, mais le tonnage a diminué.

La flotte de charge désarmée (vapeurs mixtes, vapeurs de charge et voiliers de charge) a décru de treize unités, le tonnage correspondant accuse une diminution de 36.521 tx, soit 13,1 %.

Le nombre des paquebots désarmés a diminué de deux unités, et le tonnage de 15.239 tx, soit de 67,8 %.

Le total du tonnage désarmé dans nos ports à la date du 15 octobre s'élève à 265.541 tx, au lieu de 313.431 tx au 15 juillet dernier, soit une diminution de 47.890 tx. Si l'on considère uniquement les paquebots et la flotte de charge, le total ressort à 249.299 tx, au lieu de 301.059 tx, soit une diminution de 17,1 %.

Le tonnage des navires étrangers désarmés dans les ports français a subi une légère augmentation passant de 57.179 tx à 62.284 tx.

Les deux tableaux ci-dessous montrent, le premier, quel était le tonnage désarmé dans les ports français et algériens à la fin des précédents trimestres, le second, comment le tonnage désarmé au 15 octobre se répartit entre les différentes directions maritimes.

La production et le commerce des sels de potasse en France pendant le 3e trimestre de 1925.

La production des sels de potasse pendant le troisième trimestre de 1925, a atteint le chiffre total de 75.062 tonnes de potasse pure au lieu de 64.138 au cours du trimestre précédent et de 64.384 au cours du trimestre correspondant de l'année précédente. Nous rappelons dans le tableau suivant les chiffres mensuels de production.

On notera l'augmentation considérable par rapport au trimestre précédent de toutes les catégories — sauf celles, peu importantes du reste, du carbonate de potasse et du sulfate de potasse. Pourtans la plupart, et notamment les sulfatet doubles et sels d'engrais (carnallite et sylvinite) restent au-dessous des chiffres du trimestre correspondant de 1925.

Les importations se sont élevées, pour le trimestre, aux chiffres suivants :

Nitrate de potasse naturel	—
Nitrate de potasse de transformation	501
Sulfate double de potasse et de magnésie	101
Carbonate de potasse	5.809
Carnallite, sylvinite	—
Chlorure de potassium	—
Sulfate de potasse	2.958

Production de potasse (en tonnes)

	Sels bruts 12 à 16 %	Sels d'engrais 20 à 22 %	Sels d'engrais 30 à 40 %	Chlorure de 50 %	Total	Total au K^2O
Juillet	31.411	34.731	20.818	9.474	96.434	24.881
Août	19 145	49.894	8.525	11.573	89.137	24.128
Septembre	24.869	48.425	12.461	14.416	100.171	26.053
Total	75.425	133.050	41.804	35.463	285.742	75.062
Trimestre précédent.	70.478	99.526	18.688	50.028	238.720	64.138
Trim. corres. de 1924.	75.605	79.184	50.745	36.501	241.851	64.394

La commande par moteur est relativement plus simple.

Dans ces deux cas est prévu un dispositif destiné à éviter le pompage du noyau de l'électro-aimant en cas de réenclenchement empêché.

R. G. E., 7 novembre 1925.

De l'influence des variations de tension aux bornes sur le fonctionnement d'un moteur d'induction polyphasé, par A. Piccardat de Puthaux.

On sait depuis longtemps en ce qui concerne la puissance d'un moteur électrique que celle-ci est proportionnelle au carré de la tension que le moteur soit continu ou alternatif. Mais ce qui est moins connu c'est l'influence de la tension sur le facteur de puissance et sur le rendement d'un moteur d'induction.

L'auteur a étudié cette influence en expérimentant sous 6 tensions différentes avec un moteur de 20 HP 50 p. p. s. 1.500 T/M et remarqua au cours de ces recherches :

1° Que le courant à vide augmente plus vite que la tension aux bornes ;

2° Que le facteur de puissance décroît lorsque la tension aux bornes augmente ;

3° Que le courant de court circuit est proportionnel à la tension aux bornes ;

4° Le facteur de puissance en court circuit est constant.

De ces expériences l'auteur tire quelques enseignements pratiques :

A) Pour la construction des moteurs fermés et blindés travaillant généralement avec de mauvais rendement et facteur de puissance du fait que d'un point de vue électrique, la charge dite normale du moteur blindé correspond à sa demi-charge seulement.

B) Pour les corrections à faire subir à un bobinage d'un moteur reconnu défectueux.

C) Pour le choix d'un couplage en étoile ou en triangle d'un moteur triphasé suivant ses conditions de charge, etc.

Une des conclusions de cette étude est que les qualités d'une machine bonne ou mauvaise dépendent uniquement des proportions du circuit magnétique et non du circuit électrique lequel peut toujours être transformé pour les conditions requises entre certaines limites.

R. G. E., le 7 novembre 1925.

Compteurs d'électricité à tarifs multiples, par L. Martenet.

Il a été remarqué à Lausanne et Neufchâtel un accroissement important de la consommation depuis l'introduction de compteurs à tarifs multiples au nombre de 5 suivant le temps et la saison.

Le système adapté dans ces deux villes, il y a 4 ans, permet l'emploi de compteurs à disque tournant habituels, enregistrant un nombre quelconque de tarifs. Le principe de l'arrangement est un arrêt intermittent du compteur par déconnexion du champ shunt. Un nombre déterminé de compteurs est relié à un fil pilote commun qui est relié à une horloge avec contact. Cette horloge est réglée de façon à ouvrir les électros shunt du groupe de compteurs qu'il contrôle à des heures déterminées pendant des périodes déterminées.

Avec l'extension du réseau de ces deux villes, tous les nouveaux câbles installés sont d'un type spécial et contiennent un fil spécial de 5 $^{m}/_{m^2}$ afin de diminuer le nombre d'horloges de contrôle installées.

Bulletin d'Association Suisse des Electriciens, juillet 1925.

La question du facteur de puissance et les réseaux à basse tension, par F. Pichler.

L'auteur fait ressortir par plusieurs exemples pratiques de quelle façon importante pouvait être amélioré le facteur de puissance d'une installation par un choix judicieux de la puissance des transformateurs et des moteurs. Se référant particulièrement aux questions agricoles l'auteur estime qu'un transformateur n'ayant qu'une puissance de 30 % de la totalité des moteurs employés et des moteurs s'élevant à 67 % de la puissance maximum requise suffirait amplement tout en permettant d'améliorer considérablement le facteur de puissance.

Dans la plupart des cas l'emploi de moteurs compensés ne sera plus légitime et entraîne à des frais considérables (prix plus élevé, plus d'entretien, et nécessité de deux compteurs). Dans la pratique d'ailleurs ces moteurs marcheront rarement à un facteur de puissance unité bien qu'ils le puissent, par suite des conditions d'emploi, c'est ce qui oblige à l'emploi de deux compteurs.

D'autre part ces moteurs ont un collecteur et des statistiques prouvent que dans un service de réparation de machines à collecteur, 78 % des ennuis proviennent du fait du collecteur

Tout en reconnaissant qu'il ne faut pas considérer comme inutiles les controverses engagées actuellement sur cette question de la correction du facteur de puissance, l'auteur estime que ce serait une erreur de contraindre à installer des moteurs qui tout en réduisant au minimum la composition du courant déwatté introduiraient des causes de perturbations, ces moteurs étant d'un fonctionnement beaucoup moins sûr que les moteurs ordinaires non compensés sans collecteur.

Elektrotechnik à Maschinenbau, 20 septembre 1925.

Méthode simplifiée de calcul de caractéristiques à vide des machines à pôles saillants, par H. de Pistaye.

Cette détermination par les méthodes habituelles représente un long travail, dont la plus grosse partie correspond aux ampères heures d'entrefer et de denture. L'auteur expose des méthodes simplifiées, basées sur la référence a un système de courbes tracées une fois pour toutes, pour calculer ces deux éléments, et ensuite, une méthode de détermination du coefficient d'Hapkinson, basée sur la similitude applicable dans de larges limites, remplaçant les méthodes actuelles de calcul, compliquées et généralement erronées et la méthode graphique de Lelmann d'application très pénible.

En ce qui concerne les A. T. d'entrefer, les corrections dues aux franges du champ et à l'ouverture des encoches et canaux de ventilation ont été étudiées à fond par plusieurs techniciens. L'auteur rappelle le principe de cette étude et indique une formule simple qui s'applique en tenant compte d'un coefficient relevé sur une courbe qu'il établit une fois pour toutes.

Il étudie de même les A. T. de denture et l'application des théories classiques l'amène à établir une abaque de courbes entre lesquelles il est facile d'interpoler pour tous les cas à étudier.

Si l'induction à la base des dents est considérable (dent en forme de coin prononcée) il indique une correction pour le passage des lignes de force dans l'air près de cette base, reposant sur l'emploi d'une autre abaque tracée dans l'article.

Il termine cette première partie par l'exposé de la correction d'aplatissement du champ et d'une méthode simplifiée de ce calcul.

La seconde partie est l'étude de la méthode de détermination du coefficient d'Hapkinson. Ayant déterminé une fois pour toutes par la méthode, longue mais précise, de Lelmann, ce coefficient pour une machine, on pourra le déduire au moyen de formules simples, pour toutes sortes de machines semblables ; et il faut entendre cette similitude dans une acception tellement large que presque toutes les machines (sauf les machines bipolaires, trop différentes comme proportions des multipolaires) peuvent être considérées comme semblables en ayant soin d'apporter quelques corrections indiquées aux valeurs déterminées suivant la méthode exposée.

Pour des déterminations très précises, on peut enfin faire une combinaison de cette méthode avec l'application de celle de Lehmann, ce qui apporte une simplification par rapport à l'emploi de cette dernière seule.

R. G. E., 24 octobre 1925.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE. — USINAGE OUTILLAGE

Calcul de l'effort maximum dans les paliers à billes et essais des aciers employés.

Les théories de Hertz permettent le calcul des paliers à billes. En supposant que les surfaces de contact peuvent, en première approximation, être considérées comme des ellipsoïdes, on arrive après une série de calculs figurant dans l'article, à une équation donnant la charge maximum qu'on peut atteindre, et à une autre donnant la pression moyenne réalisée. L'expérience vérifie les résultats du calcul, notamment dans le fait que les paliers surchargés se brisent plus souvent dans l'anneau intérieur que dans l'anneau extérieur. Le calcul et l'expérience sont encore d'accord dans la comparaison entre les paliers simples et les paliers sphériques (paliers suédois).

La théorie de Hertz donne aussi l'explication des tensions internes se produisant dans les paliers en charge. Pourtant il faut y ajouter des tensions initiales qui sont dues à la fabrication. La précision de l'exécution et la régularité de la construction ont une grosse influence sur la qualité d'un palier à billes. Les formules de Hertz donnant la valeur des déformations élastiques d'un palier chargé, la précision du montage doit leur être inférieure. Quant à la régularité de la construction — entendons par là l'homogénéité des matériaux employés — elle a d'autant plus d'importance que les calculs supposent toujours qu'elle est parfaite. Si, à vrai dire, la trempe peut, sans gros inconvénients, n'être pas toujours tout à fait identique, il n'en va pas de même pour la qualité des aciers employés. Ses moindres défauts, même microscopiques, doivent être proscrits rigoureusement. Or si leur recherche directe est impossible, le seul essai de rupture habituellement utilisé est également insuffisant. L'auteur a étudié de façon détaillée l'emploi des essais de pliage et de torsion. Ils font apparaître une propriété remarquable des aciers : l'amortissement c'est-à-dire, la différence, pour une certaine charge, entre le travail dépensé pour l'obtention d'une déformation élastique, et le travail récupéré. Des courbes, résultats de nombreuses expériences montrent que le cuivre, puis l'acier doux, puis l'acier trempé, présentent des amortissements décroissants. Pour un palier à billes, l'acier doit présenter un amortissement aussi faible que possible. Cette condition peut être la base du choix des aciers de cette fabrication.

L'étude des fatigues alternatives auxquelles on peut soumettre les aciers de palier à billes montre, de même qu'avec d'autres essais, les différences qu'il peut y avoir entre les fatigues obtenues au laboratoire

Renseignements et Informations (Suite).

La production et le commerce des huiles minérales en France pendant le 3e trimestre de 1925.

La production des huiles minérales s'est élevée en France pendant le troisième trimestre de 1925, à 16.675 tonnes contre 16.498 le trimestre précédent et 16.636 le trimestre correspondant de l'année 1924, soit :

	1925	1924
	(tonnes)	
Juillet	5.055	6.482
Août	5.894	4.912
Septembre	5.726	5.242
Total	16.675	16.636

Les importations d'huiles minérales en France, pendant le troisième trimestre de l'année 1925, se sont élevées au total à 5.621.001 q.m., au lieu de 3.980.929 q. m. pour le trimestre précédent et de 4.578.139 q. m. pour le trimestre correspondant de l'année précédente. Il y a donc augmentation à la fois sur les deux chiffres. La progression des huiles lourdes et résidus de pétrole est particulièrement remarquable.

Quantités en quintaux.	3e trim. 1925	2e trim. 1925	3e trim. 1924
Huiles minérales brutes	3.688.656	2.923.138	3.569 971
Huiles raffinées et essences	1.912.840	1.057.791	988.261
Huiles lourdes et résidus de pétrole	19.505	18 135	19.907
Cire de lignite, paraffine et vaseline	5.621.001		

TONKIN

L'industrie au Tonkin en 1924

Nous empruntons au rapport du Résident supérieur les renseignements suivants sur la situation des principales industries du Tonkin en 1924.

La grande industrie, européenne ou indigène, a suivi en 1924 une progression constante, en rapport avec la situation générale du pays et avec l'influence de plus en plus grande des capitaux.

Voici, par catégories d'industries, les modifications apportées aux principales entreprises pendant le courant de l'année.

1° *Briqueteries.* — La briqueterie de Yen Vien (province de Bac-Ninh), exploitée par une société annamite, a pris un essor qui mérite d'être signalé. Son matériel moderne produit 30.000 pièces par mois : le personnel se compose de 300 indigènes.

Les briqueteries de Quinh Cu (province de Kien An) et de Nam-Dinh, qui occupent respectivement 200 et 135 ouvriers, sont également en progrès.

2° *Briquettes de charbon.* — Deux usines pour la fabrication de ces briquettes ont été créées à Haïphong.

3° *Cimenteries.* — La Société des Ciments Portland artificiels de l'Indochine, toujours très florissante, envisagerait l'exploitation de nouveaux procédés brevetés pour la fabrication d'un ciment ultra-rapide dit « ciment fondu ».

4° *Distillation des plantes à parfum.* — Les 5 alambics installés par M. Gardies, dans la province de Hagiang ont produit, 680 kilos d'essence de sa-mou, 150 kilos d'essence de lemon-grass, 50 kilos d'essence de May-Chang, etc...

5° *Distillation des résines de pins.* — Les 60 tonnes de résine de pins récoltées mensuellement dans la province de Quang-Yen ont été traitées dans trois usines sises à Dai-Dhau, Yên-Map et Haïphong et ont produit 27 % d'essence de térébenthine, 70 % de colophane, 3 % de brai et autres résidus.

6° *Distilleries.* — La Société des Distilleries de l'Indochine a décidé, dans son assemblée du 17 juin 1924, de porter son capital social de 11 à 33 millions. Cette Société poursuit les travaux d'agrandissement de ses usines de Haïduong et de Nam-Dinh. Cette dernière emploie 250 ouvriers et a traité, pendant l'année 1924, 12.400 tonnes de paddy en rizerie et 11.200 tonnes de riz en distillerie, produisant 44.400 hectolitres d'alcool, soit 4.900 de plus qu'en 1923.

et dans la pratique. Il en résulte que tous les essais n'ont qu'une signification relative pour la comparaison des aciers entre eux, mais n'ont pas de portée absolue pour le calcul exact des paliers. Aussi dans l'industrie n'ont-ils lieu que pour les aciers doux (état de livraison) et non pour les aciers trempés (état d'utilisation).

Seules les considérations d'amortissement peuvent avoir une signification plus apte au calcul. L'article comporte quelques tableaux résultats d'expériences.

Montanistiche Rundschau, octobre 1925.
P. B.

Micromètre optique pour le calibrage des jauges.

Cet appareil a été construit par la Dowdings, Machine Tool C° de Bush House, London. On peut ainsi déterminer avec rapidité et une extrême précision les dimensions des jauges par comparaison avec une jauge étalon. Il se compose d'abord d'une traverse glissant sur une colonne robuste. Cette traverse supporte un tube qui à son extrémité inférieure comporte une lentille et un miroir. A la partie supérieure existe un prisme à réflexion totale qui réfléchit la lumière traversant le bras horizontal du tube et la renvoie sur le miroir. Ce bras est pourvu à son extrémité d'un oculaire et d'une échelle finement divisée gravée sur un prisme de verre. Une image grossie de cette échelle se forme au foyer de l'oculaire. Le miroir est soumis à l'action d'un piston commandé par un ressort dont la partie inférieure est amenée d'abord en contact avec l'étalon après que ce dernier a été monté sur une table. Cette table est munie d'une vis micrométrique qui peut la faire monter ou l'abaisser de façon à lire zéro sur l'échelle. En remplaçant la jauge étalon par celle que l'on désire mesurer, on peut lire la différence à 1/100.000 de pouce près. Chaque division de l'échelle représente 1/20.000 de pouce et l'œil peut la partager en cinq parties. Le miroir oscillant est supporté par trois billes, dont deux forment l'axe fixe autour duquel il oscille et la troisième repose sur le piston. Des dispositions spéciales sont prévues pour mesurer des fils métalliques. La précision de cet appareil est très grande.

Engineering, 9 octobre 1925.

MACHINES A VAPEUR

Un nouveau turbo-générateur de 20.000 kw.

Le mercredi 28 novembre, un nouveau turbo-générateur de 20.000 kw. et de 3.000 t.=mn a été mis en route à l'usine de Bradford. La turbine construite par la General Electric Compagny est à impulsion et réaction ; l'élément à action est à l'extrémité haute pression, l'élément à réaction est à l'extrémité basse pression. Il y a un palier à chaque extrémité des deux éléments. Les trois rotors, rotor de haute et basse pression et rotor d'alternateurs sont couplés ensemble au moyen d'accouplements à dents multiples et chaque rotor de turbine est muni d'un bloc type Michelle à double poussée. Les conditions dans lesquelles travaille la vapeur sont 190 livres de pression par pouce carré à une température de 659 degrés F et à un vide de 28, 5 pouces. La consommation de vapeur est mesurée par un compteur Kent Venturi muni d'un intégrateur et d'un enregistreur. Le condenseur qui comporte trois groupes d'extracteurs à air a été fourni par Cob, Marchint et Morley LTD de Bradford. Il y a deux condenseurs interconnectés avec une surface refroidissante de 35.000 pieds carrés. Le nombre total de tubes de chaque condenseur est de 11.140 et le diamètre externe des tubes est de 3/4 pouce. L'alternateur a été fourni par C. A. Parsons de Newcastle on Tyne. Il a été conçu pour un débit de 20.000 kw. à 6.000 v. et 50 p. s. La vitesse périphérique du rotor a été choisie modérée en raison de la longueur du corps du rotor. L'induit de l'excitatrice est conduit par l'arbre du rotor au moyen d'un accouplement flexible ; les inducteurs sont supportés par une partie prolongée de l'ossite de l'alternateur. L'air frais est admis le long du stator et il assure un refroidissement efficace du noyau du stator. Pour fournir de l'air frais au stator d'une façon continue, le circuit fermé de ventilation avec réfrigérant d'air est employé. Le même air est continuellement brassé dans le circuit fermé et la chaleur ramassée dans le trajet à travers l'alternateur est dissipée dans le réfrigérant qui est construit en deux sections. Un thermomètre à index est utilisé pour indiquer la température de l'air d'entrée.

The Engineer, 20 novembre 1925.

La protection contre l'entartrage et les corrosions dans les générateurs de vapeur, par R. Caillol.

L'eau dans la nature, contient toujours en dissolution soit des gaz, soit des substances solides. Il faut distinguer, au point de vue des impuretés, les eaux de pluie, de sources, de puits et de ruissellement. Les principales matières en dissolution dans les eaux de ces diverses origines sont indiquées dans un tableau.

Après avoir défini la « dureté » d'une eau, l'article examine l'influence des températures élevées sur les substances dissoutes, et par suite sur la production du tartre. La présence de dépôts de tartre, d'un pouvoir isolant considérable, forme un sérieux obstacle aux échanges calorifiques, peut provoquer des avaries de chaudières et des explosions, et se traduit toujours par des consommations anormales de combustible, comme le montre le calcul.

Le nettoyage périodique des chaudières, effectué sous de nombreuses formes, n'est pas sans de multiples inconvénients : nettoyage incomplet, formation de rugosités, immobilisation du générateur. Aussi, après avoir séparé, par filtration ou décantation les particules solides qui peuvent être contenues dans l'eau, la lutte contre l'entartrage peut être entreprise :

1° *Par l'épuration physique des eaux brutes.* On peut employer soit des détartreurs, soit des appareils à distillation. Les premiers font circuler l'eau à la surface de plateaux chauffés. Ils nécessitent une surveillance étroite, des démontages fréquents et ne sont pas d'une efficacité absolue (surtout vis-à-vis des sels de magnésie). Les distillateurs présentent eux aussi des inconvénients : ils sont d'un rendement médiocre et d'un prix d'installation élevé. De plus, l'acide carbonique entraîné se trouve dans des conditions telles qu'il produit des effets corrosifs qu'on ne prévoyait pas jusqu'à ces dernières années.

2° *Par l'épuration chimique des eaux brutes.* Les procédés en exploitation sur le marché sont très nombreux. Une classification les range dans 6 catégories. Pour chacune d'elles l'article expose le mode de fonctionnement, les réactions présumées, l'efficacité obtenue, les inconvénients, et le coût des installations. Sont ainsi examinés en détail : L'emploi des silicates alcalins et alcalino-terreux (Permutite) — de la baryte, — de la magnésie — de la chaux et de la soude — du carbonate de sodium en excès — et du lysogène dont les effets à proprement parler désincrustants sont communs avec ceux du Williams, du Sélénifuge, etc...

3° *Par la protection directe des surfaces.* On peut utiliser des procédés électrolytiques. L'eau pure n'est conductrice du courant électrique qu'à la faveur des éléments qu'elle peut contenir en dissolution. Il y a une sorte de dissociation des molécules en ions, dissociation produite soit par des effets galvaniques (métaux différents ou différemment travaillés) soit par des effets thermo-électriques. Le procédé Cumberland et ceux qui l'ont suivi présentent quelques inconvénients. On peut également avoir recours à l'application de couches de peinture à l'intérieur des chaudières. Les enduits employés doivent être exempts de matières organiques ou inorganiques acides, présenter à toutes les températures une inactivité absolue à l'égard des métaux, être insoluble, et avoir une conductibilité calorifique aussi élevée que possible. En raison de ces exigences, les produits énumérés ne donnent pas satisfaction complète sous tous les rapports.

L'auteur examine ensuite les cas particuliers des réchauffeurs et des économiseurs (nettoyage mécanique, désagrégation physico-chimique), des chaudières de locomotive (épuration de l'eau à la chaux, soude, et au lysogène) et des chaudières de chauffage central (difficulté des nettoyages et des épurations préalables, emploi de la chaux, du carbonate de sodium et de la baryte).

Puis il étudie successivment les corrosions dans les générateurs et la séparation du fer et des huiles contenus dans l'eau.

Corrosions dans les générateurs. Elles sont dues à l'action des gaz et des matières minérales contesnu dans l'eau d'alimentation, et aux effets électrolytiques qui ont lieu dans les diverses parties des générateurs.

a) Actions chimiques : Les gaz dissous (oxygène et anhydride carbonique) qui se trouvent même dans l'eau distillée, se mélangent à la vapeur produite et attaquent toutes les parties métalliques qu'ils rencontrent. Les acides nitrés et les sels chlorés agissent également suivant un processus qui est décrit.

b) Actions mécaniques. Les carbonates en excès conduisent à des vaporisations tumultueuses, d'où entraînements dans la vapeur de particules de tartre.

c) Actions électrolytiques. Elles se manifestent, soit dans l'action de courants électriques d'origine externe, soit sous l'action de courants galvaniques internes. Elles peuvent être la source d'altérations importantes.

La protection contre les corrosions peut se faire par l'élimination chimique des gaz dissous, par l'élimination des chlorures, par des purges périodiques, par l'emploi d'enduits et par celui de courants de protection.

Séparation du fer et des huiles contenus dans les eaux d'industrie. — Ce chapitre expose rapidement les états sous lesquels se présente le fer, les épurations par aérage et par voie chimique. Quant aux huiles entraînées, dont les inconvénients ne sont pas négligeables, elles peuvent être séparées au moyen de procédés très nombreux.

En résumé, l'article présente un exposé complet de cette question délicate, non encore résolue parfaitement.

Chaleur et Industrie, août, septembre, octobre 1925.
P. B.

AÉRONAUTIQUE

Les Méthodes astronomiques de la navigation aérienne, Cap. R. Del Pino.

Le «Sphéroscope» se compose de deux appareils, l'un pour l'hémisphère céleste nord, l'autre pour le sud. Chacun d'eux est composé des parties suivantes :



Renseignements et Informations (Suite)

7° *Electricité.* — La Société indochinoise d'électricité est partout obligée de faire face à une consommation sans cesse croissante.

Son usine d'Hanoï s'est accrue d'un nouveau groupe portant sa puissance de 1.500 kilowatts à 3.000 ; à Haïphong, les 750 kilowatts que la centrale peut produire sont déjà insuffisants ; en attendant la mise en marche d'une unité puissante, on a dû recourir à l'adjonction d'un groupe convertisseur alimenté par du courant triphasé à 6.600 volts provenant de la Société Industrielle de Chimie d'Extrême-Orient.

La ville de Haïduong a inauguré, fin 1924, sa nouvelle installation électrique.

A Nam-Dinh, la construction d'une centrale est à l'étude ; le courant est provisoirement fourni par l'usine de la Société textile.

Au Tam-Dao, la petite usine montée par la Société Indochinoise d'électricité est déjà insuffisante.

La centrale de Laokay est complétement réorganisée ; à Sontay, l'éclairage électrique est à l'étude ; cette question est liée à celle des irrigations par pompage.

8° *Filatures de coton et usines de tissage.* — La société cotonnière de Nam Dinh, qui occupe 4.500 ouvriers a augmenté son installation de 20.000 nouvelles broches et de 200 nouveaux métiers à tisser.

Les filés japonais dont l'importation via Hong Kong s'est accrue, en 1924, de 25 0/0 par rapport à 1923, font aux produits locaux une concurrence sérieuse.

9° *Filatures de soie et usines de tissage.* — La société franco-annamite textile et d'exportation occupe 2.050 ouvriers dans ses usines de la province de Nam-Dinh. Une nouvelle filature à vapeur de 100 bassines a été créée au village de Thôn-Co, portant à 280 le nombre des bassines à vapeur de la province.

Par suite des conditions climatériques défavorables à l'élevage des vers à soie, la Société a dû importer de Canton une assez grande quantité de cocons.

10° *Gommes et apprêts.* — L'usine de « gluco-gommes » de Hanoï a vu sa fabrication fortement entravée par le manque de matières premières. Pourtant les débouchés ne manquent pas au produit fabriqué ; les usines de tissage de Nam Dinh en demandent chaque année des quantités de plus en plus grandes.

11° *Huileries.* — L'huilerie de M. Tran-tho-tien à Nam-Dinh, qui traite les graines de sésame, de garcinia, de bancoulier, de ricin, de coton, a fonctionné d'une manière satisfaisante grâce à l'emploi d'appareils perfectionnés.

12° *Métallurgie.* — La fonderie de zinc de Quang-Yên, appartenant à la Compagnie Minière et Métallurgique de l'Indochine, fonctionne depuis le mois de novembre 1924.

13° *Nattes de jonc.* — La fabrique de nattes située à Tri-Ghinh (Province de Ninh Binh) est dirigée par les Chinois, elle occupe 300 ouvriers. Les nattes sont exportées directement sur Hongkong.

14° *Papeteries.* — L'usine de Dap Cau de la Société des Papeteries de l'Indochine vient de recevoir des machines spéciales destinées à la fabrication des papiers « chinois » et de « culte » jusqu'ici importés de Chine.

Le débit journalier de l'usine, qui fonctionne nuit et jour, est de 6 tonnes de papiers de toutes sortes, qui sont vendus dans la colonie et les pays voisins, la tension des changes s'opposant à l'exportation sur la France, sauf en ce qui concerne les papiers de luxe.

140 tonnes de pâte à papier, d'une valeur de 163.000 francs, ont été expédiées sur France pendant le 2e semestre 1924.

15° *Peintures et vernies.* — La petite usine de peintures métalliques de Lam-Gio a fonctionné normalement.

L'usine Testudo, de Haïphong, s'est développée.

16° *Phosphate.* — La Société des phosphates du Tonkin s'est vue dans l'obligation d'augmenter son capital ; les ventes d'engrais suivent une marche constammen ascendante.

17° *Produits céramiques.* — Près de Haïphong vient de s'installer l'usine de la « Société des tuyaux agglomérés centrifugés ».

L'usine de produits céramiques de Vinh Tuy (province de Hadong) possède 13 fours modernes qui lui permettent de lutter avantageusement contre l'accaparement du marché de la vaisselle par l'industrie chinoise.

Une nouvelle fabrique de porcelaine occupant 250 ouvriers, a été montée par M. Nguyen-van-Tan à Haïphong, avec des machines commandées à Limoges.

1° Un disque en bois de 25 centimètres de diamètre, sur lequel sont inscrites les 24 heures du jour astronomique ;

2° Une série de disques en carton (diagrammes) sur lesquels sont tracés sur les deux faces et en projection stéréographique polaire les réseaux des lignes pour les latitudes de 2 en 2 degrés de 0 à 60° ;

3° Un disque de celluloïd transparent qui porte dans la même projection et à la même échelle, l'indication des étoiles de 1re 2e et 3e grandeur et l'origine des ascensions droites.

Le disque de bois sert de base. Autour de son axe, tourne le disque transparent et entre les deux se voit le diagramme correspondant à la latitude de l'observateur. Il suffit de faire tourner le disque transparent jusqu'à ce que l'origine de sa graduation dépasse sur le disque de base, des heures correspondant au temps sidéral local, l'instant considéré. On a immédiatement par simple lecture : azimuth, angles horaires, heures des passages des astres au méridien local, etc., sans aucun calcul.

Pour la navigation aérienne, il faut se munir en plus du sphéroscope : d'un chronomètre réglé sur le temps sidéral de Greenwich et une montre réglée sur le temps sidéral du lieu.

Le procédé est le suivant :

1° Prendre avec le sextant la hauteur d'une étoile supposée connue ;
2° En porter l'indication sur le cercle du diagramme correspondant à hauteur mesurée et lire le temps sidéral local d'après lequel on règle la montre.

Cette méthode est plus exacte et plus rapide que celle du chronomètre. L'erreur qui peut être faite dans l'estimation de la latitude suivant le choix du diagramme, n'influe pas sensiblement sur la détermination du temps sidéral.

En résumé, il faut commencer par effectuer les opérations suivantes :

1° *Reconnaissance des étoiles.* — On observe avec le sextant la hauteur de l'étoile à reconnaître et en même temps on en relève l'azimuth approximatif à la boussole.

On fait tourner le disque transparent jusqu'à faire porter l'origine sur l'heure que l'on a préalablement lue sur la montre. L'étoile observée sera celle qui, sur le diagramme, se trouvera correspondre à l'azimuth et à la hauteur relevées ;

2° *Calcul de l'azimuth pour la vérification de la boussole.* — On observe l'azimuth à la boussole en notant l'heure de la montre. On porte l'origine en face de cette heure et on lit sur la verticale passant par l'astre observé, l'azimuth vrai compté de 0° à 360° (avec approximation de 30' environ) lequel, comparé à celui relevé à la boussole, fournit la variation cherchée ;

3° *Calcul de la latitude avec la hauteur méridienne d'une étoile.* — Le «*Sphéroscope* » fournit immédiatement les instants correspondants, en temps sidéral local, au passage de 170 étoiles au méridien du lieu, par une simple lecture sur le diagramme, à l'étoile correspondante ;

4° *Faire le point.*

a) *Opérations préliminaires.* — On détermine avec le sphéroscope l'heure sidérale locale du passage de l'étoile à observer, au méridien du lieu, en portant l'indication de l'étoile sur la ligne qui représente ce méridien et on lit l'heure correspondante, ainsi que la hauteur approchée de l'étoile. On met l'alidade du sextant en face de la hauteur ainsi trouvée ;

b) *Observations.* — Quand la montre indique l'heure déterminée au sphéroscope on vérifie au sextant la hauteur trouvée précédemment. Aussitôt après, l'avion abandonne sa route primitive pour tourner à l'Est ou à l'Ouest et on observe au sextant la hauteur d'une autre étoile parmi celles se trouvant à proximité de la première verticale. En même temps on note les indications du chronomètre et de la montre.

Ceci fait, on reprend immédiatement la route initiale ;

c) *Détermination du point.* — De la hauteur de la première étoile on déduit par la méthode des méridiennes la latitude de l'avion.

On fait la reconnaissance de la deuxième étoile et on détermine le temps sidéral local comme il est indiqué précédemment.

Le point cherché est celui qui se réfère à l'instant de la deuxième observation et est indépendant du transport, pour le chemin parcouru entre les observations. Mais bien entendu, pour ne pas s'exposer à des erreurs dues aux changements de conditions atmosphériques, on a tout intérêt à ce que les observations soient aussi rapprochées que possible.

Exemple. — Le 30 septembre 1925 à la latitude 20° N et longitude 44° W. Gr. quand la montre indiquait 18 h. 21 m., on a observé la hauteur méridienne de « E Sagitaire » et trouvé égale à 36° 26'. Aussitôt après cette observation on a bifurqué à l'Ouest et on a observé « E Vierge » à 12° 02, pendant que le chronomètre réglé sur le temps sidéral de Greenwich indiquait 15 h. 46 m. 30 sec.

Correction absolue au chronomètre : 2 m. 30 sec.

Cote d'altitude de l'avion : 100 m.

1° *Calcul de la latitude.*

h observée E Sagitaire (ou sextant	36°26'
Correction (de la table)	1'
h vraie	36°25'
Déclinaison	34°25'
	70°50'
	90°00'
Latitude ;	19°10' N

2° *Calcul de la longitude.*

On applique au sphéroscope le diagramme repéré par la lettre S et le plus approché de la latitude calculée (ici : 20°). On porte l'étoile « E. Vierge » sur le cercle à 12°02'-4' = 11°58' correspondant à la hauteur mesurée et corrigée sur le côté ouest (puisque : observation faite à l'Ouest) on lit en face : 18 h. 25 m. qui est l'heure sidérale locale à l'instant de l'observation.

On a alors :

Indication du chronomètre à l'instant de l'observation..	15 h. 46 m. 30 s.
Correction absolue	2 m. 30 s.
Temps sidéral Greenwich	15 h. 44 m. 00 s.
Temps sidéral local (ou sphéroscope) ;	18 h. 25 m. 00 s.
Longitude { en temps	2 h. 41 m. 00 s.
Longitude { en degrés	40° 15' W.

La Marina Italiana, novembre 1925.

J. Lu.

CHEMINS DE FER. — TRAMWAYS

Vitesse moyenne et consommation d'énergie dans les services de traction à arrêts fréquents, Ing. Prof. Filippo Tajani.

Il y a opposition entre l'opportunité d'offrir aux voyageurs des arrêts fréquents et la nécessité d'atteindre une vitesse élevée commerciale.

L'auteur considère dans tout parcours une phase d'accélération, une phase de régime et une phase d'arrêt. Il admet que dans la 1re et la 3e l'accélération et le freinage sont constants. Le diagramme figuratif en fonction du temps représentera donc un trapèze dont les côtés non parallèles seront plus ou moins inclinés suivant les valeurs des accélérations.

Il faudra donc considérer une vitesse de régime et une vitesse moyenne obtenue en divisant l'espace parcouru (aire du diagramme trapézoïdal) par le temps employé (base du trapèze).

La valeur de régime a une valeur limite qui correspond à un diagramme triangulaire. Elle entraîne une vitesse moyenne maximum et une consommation d'énergie maximum.

Un parcours sans moteur, est appelé « coasting » par les Américains.

Avec des arrêts fréquents il faut noter que la consommation d'énergie relative à la force vive employée dans l'accélération est, sauf pour la portion reprise dans le coasting, dissipée dans le freinage et que toute réduction de la vitesse de régime donne une grande économie d'énergie motrice.

Appelons t la base du triangle et v sa hauteur. Nous sommes donc dans le cas où la vitesse de régime est maxima et égale à v. On aura :

Vitesse moyenne : $\frac{1}{2} v$.

Consommation d'énergie : proportionnelle à v^2. Si on réduit la vitesse de régime à $\frac{1}{2} v$ on aura un trapèze d'aire égale au triangle puisque cette aire représente le même parcours.

La vitesse moyenne qui était $\frac{1}{2} v$, deviendra :

$$\frac{\frac{1}{2}vt}{t+\frac{1}{4}t} = \frac{2}{5} v$$

Ainsi on obtient une économie sur la consommation de près des 3/4.

Soit une longueur de section de 400 m (métro de Paris), soient 0 m. 50 sec. et 0 m. 70 sec l'accélération et le freinage. On a alors le tableau résumé suivant :

Vit. de régime km./heure	Vit. moyenne km./heure	Variat. en 0/0 de la vit. moyenne	Consomm. Energie	Variation en 0/0 de la cons.
55	27,50		16,046	
50	27,36	0,50	13,592	15,24
45	26,95	2	11,375	29,11
40	26,15	5	9,392	47,70
35	24,05	12,50	7,680	52,14
30	23,14	15,85	6,173	62,15

L'Energia Elettrica, septembre 1925.

L'Electrification des Chemins de fer et l'organisation rationnelle de la production d'énergie électrique, par H. Parodi.

Cet article est la reproduction *in extenso* d'une partie du rapport présenté par l'auteur au 3e congrès de la Houille Blanche, où il étudia la répercussion que peut amener l'électrification des chemins de fer sur l'électrification générale d'un pays.

L'auteur fait d'abord apparaître l'idée générale qui est de satisfaire à la demande d'énergie d'une série d'industries au moyen de plusieurs

Renseignements et Informations **(Suite).**

18° *Produits chimiques.* — La société industrielle de Chimie d'Extrême-Orient vient de créer, à Haïphong, une nouvelle usine pour la fabrication de la soude et autres produits chimiques.

19° *Rizeries.* — Plusieurs rizeries se sont créées en 1924 dans le centre industriel de Haïphong.

20° *Stéarinerie.* — Une importante usine sera bientôt construite à Thuong Ly par la Compagnie Franco-Asiatique, des pétroles, pour la fabrication de bougies elle occupera 150 ouvriers.

21° *Verreries.* — L'usine de Kong My (Province de Kien An) est en plein développement et a fourni notamment, en 1924, 2 millions de bouteilles à l'Administration des Douanes et Régies; qui constitue sa principale clientèle. Des installations nouvelles sont envisagées pour la fabrication du verre à vitres.

Parmi les industries familiales indigènes, les *briqueteries* se développent normalement, mais sans amélioration de la qualité des produits.

En ce qui concerne la *chapellerie* les chapeaux en feuilles de lataniers ou en paille fine sont fabriqués dans la province de Hadong, ou 600 ouvriers vivent de ce travail.

Pour les *dentelles et broderies*, l'exportation orientée jusqu'ici presque uniquement vers la Métropole et la Belgique a subi un ralentissement par suite de la tension des changes. Un courant d'exportation vers l'Argentine a pu être amorcé.

La fabrique de dentelles de Trung Lao (province de Nam Dinh) continue à se développer; elle occupe 500 ouvriers et sa succursale de Hadong une centaine. A Nam-Dinh, Ninh Binh et Hadong, plusieurs villages nouveaux se consacrent à l'industrie des dentelles et filets; dans la dernière de ces provinces 30.000 individus répartis en 60 villages se livrent à la fabrication des dentelles.

La petite industrie d'éventails, localisée à la province de Sontay où elle occupe près de 1.000 ouvriers, est définitivement lancée; la production progresse en qualité et quantité. Un atelier a été ouvert à l'école professionnelle pour substituer à la peinture au pinceau les procédés de tirage en couleurs qui permettraient d'augmenter le rendement et de ramener à 3 cents la pièce le prix de vente en gros, actuellement de 5 cents.

Quelques habitants de la province de Hung Yen se sont lancés dans la *fabrication des objets en laque*, genre Coromandel, et ont obtenu de nombreuses commandes à la foire de Hanoï.

L'industrie de la *poterie*, comprenant 10 usines et 2 fabriques de jarres, est prospère dans la région de Moncay.

Dans la province de Hadong, la fabrication *d'objets en vannerie fine* est restée presque entièrement cantonnée dans deux villages où elle occupe 350 ouvriers.

Les *ateliers d'art* de Hadong sont prospères; les trois écoles professionnelles de l'intérieur de la province se proposent d'enseigner aux indigènes la dentellerie, la fabrication d'ombrelles peintes et d'éventails genre japonais, le modelage, la sculpture sur bois, le tissage d'étoffes de la haute région, etc...

Dans la province de Hoa-Binh, une école d'apprentissage pour maçons, briquetiers, menuisiers, charpentiers, forgerons a été créée au chef-lieu et a instruit en 1924, 70 élèves de race muong.

Devant les excellents résultats obtenus, une société indigène s'est formée pour favoriser et développer l'apprentissage industriel parmi la population muong.

Une école professionnelle a également été créée à Coabang pour enseigner le tissage de la soie et améliorer les procédés de fabrication des tapis Thô.

Enfin à Hung Yen, l'éducation professionnelle des élèves dentellières se poursuit avec succès. Une société par actions a été constituée par le Tuan Phu de la province en vue d'installer un important atelier pour le tissage en grande largeur des tussors, satins, etc.

ALLEMAGNE

Le commerce extérieur en octobre

Les statistiques du commerce extérieur allemand pour le mois d'octobre traduisent une amélioration incontestable du trafic avec le dehors. Par rapport aux résultats de septembre 1925, l'importation a augmenté de 20 millions de reichsmarks, mais cette augmentation provient de l'accroissement des achats de matières premières et demi-produits à l'étranger (+ 52,2 millions). D'autre part, les exportations accusent une plus-value de 70 millions, due, jusqu'à concurrence de 43,9 millions, à l'accroissement des ventes d'objets fabriqués. Le déficit de la balance

installations génératrices : thermiques, hydrauliques « au fil de l'eau » ou avec réservoir régulateur. La présentation du problème sous une forme analytique fait ressortir très nettement ses éléments : difficulté d'assurer le service régulier avec la puissance hydraulique seule, risque de gaspillage de charbon avec les installations thermiques seules, intérêt de grouper une vaste clientèle pour éliminer les petites centrales de mauvais rendement. On est amené à conclure qu'une installation de chemin de fer doit, pour être rémunératrice, marcher en connexion avec des exploitations industrielles très étendues.

En premier lieu pour que les interconnexions soient possibles, il faut réaliser l'unification des formes de courant, qui est faite, en France, par l'adoption du courant triphasé à 50 périodes.

C'est cette adoption qui, en premier lieu, a conduit au choix, pour la traction, du courant continu à haute tension, alors qu'en Allemagne et en Suisse on s'en tient au monophasé à basse fréquence, produit par des usines spéciales non connectées avec les autres usines du pays.

Il est possible, sous réserve d'employer des installations coûteuses, d'interconnecter des réseaux à fréquences différentes, à condition que le rapport de ces fréquences soit un nombre entier ou fractionnaire simple, cela se fait notamment en Italie, et c'est ce qui a conduit à remplacer, pour la traction triphasée, la fréquence de 15 p. s. par celle de 16, 2/3 soit 50/3 p. s.

Le principe général d'interconnexion étant admis, on se posera le problème de déterminer les conditions les plus économiques, tant en diminuant la consommation de charbon qu'en abaissant le prix des installations hydrauliques, suivant lesquelles on pourra assurer — soit la régularisation, c'est-à-dire l'alimentation d'un réseau ayant une demande de puissance constante aux diverses époques de l'année (cas du chemin de fer seul).

— Soit l'adaptation, ou application à un réseau dont la demande de puissance varie suivant une courbe déterminée au cours de l'année, en combinant l'exploitation du chemin de fer avec la fourniture de courant à une région industrielle.

L'auteur examine, à ces points de vue, l'exemple de la Compagnie d'Orléans dont la concession comprend sur la Dordogne, les usines de Coindres et Marèges et l'usine réservoir du Chavanon. Le problème de la régularisation revient au calcul du volume à donner à ce réservoir. On établit qu'il faudrait qu'il soit d'environ 20 % du débit annuel. Mais cette estimation part d'une base fausse, qui est la considération d'une « année moyenne ». Pour obtenir un résultat satisfaisant, il faudrait prendre la méthode de cheminement en considérant les chiffres réels des débits mensuels pour des années antérieures, aussi loin qu'on pourra remonter. La valeur de 20 % est un minimum et il est prudent de prévoir le double. C'est donc une installation formidable qu'il faudrait réaliser pour obtenir la régulation.

Pour diminuer son importance, on a envisagé la connexion avec des usines hydrauliques de régime différent ; celles de la région des Alpes. En étudiant la variation de la capacité du réservoir à construire en fonction de la proportion d'énergie demandée aux deux bassins, on trouve que la capacité minima correspond, dans le cas étudié, à une répartition à peu près égale de la charge, et que cette capacité minima est alors de l'ordre de 10 % du débit annuel.

Si l'on voulait tenir compte des *années sèches*, on arriverait à des dépenses hors de proportion avec le résultat à atteindre. Finalement, il apparaît pratiquement impossible de se passer d'usines thermiques pour assurer avec sécurité une exploitation ferroviaire. La régulation amènerait à prévoir une puissance à installer d'environ la moitié de la puissance maxima demandée.

Pour réduire ces installations, on substituera à la condition de régularisation celle d'adaptation. C'est ainsi que la Compagnie d'Orléans a prévu la connexion de son réseau avec la distribution de la région parisienne. L'auteur étudie cet exemple, dont la particularité est de rendre pratiquement inutile l'échange avec les Alpes. Le volant des usines thermiques permet, par contre, d'utiliser intégralement l'énergie hydraulique des usines sans réservoir telle que celle d'Eguzon.

L'auteur étudie ensuite la constitution générale des réseaux d'interconnexion ainsi défini. Ils constituent un ensemble « maillé », chaque sommet de maille étant, soit un groupe d'usines génératrices, soit une porte de transformation principale.

Le côté d'une de ces mailles est d'environ 150 km. tant pour le réseau d'Orléans que pour celui du Midi. Suit l'étude de la répartition et de la circulation du courant dans ces mailles, puis de la tension à adopter pour rendre le réseau productif pour un nombre donné d'heures d'utilisation de l'énergie.

La Compagnie d'Orléans a adopté la tension de 90.000 volts. Ces tensions seront appelées à s'élever très notablement, en suivant les progrès de l'électrotechnique, de façon à ce qu'on puisse se contenter d'un nombre d'heures d'utilisation moindre pour assurer la rémunération des capitaux engagés dans l'installation de ces réseaux.

R. G. E., 24 octobre 1925.

NAVIGATION CONSTRUCTIONS NAVALES

La Navigation du Danube.

Le Danube concerne, actuellement, diverses nations. Entre Passau et Orsova, il n'y a pas moins de quatre frontières, ce qui complique la navigation en imposant des délais assez prolongés. On évalue ces délais à 6.000 chalands-jours par an, avec une perte de temps correspondante pour les remorqueurs. En dehors de ces difficultés, d'ordre économique, il y en a d'autres d'ordre technique. Ils sont pour la plupart loin d'être insurmontables. Parfois, et durant de longues périodes, au moment où la navigation est ouverte, des obstacles de différentes sortes rendent la profondeur inférieure à 2 m. On pourrait améliorer le parcours, en certains endroits, en préconisant des solutions en liaison avec l'installation d'usines hydroélectriques. Ce procédé améliorerait la situation d'un certain nombre de localités et de districts avoisinants, mais immobilisant un capital important que l'on ne serait pas sûr de trouver dans les circonstances actuelles. Avant la guerre, une grande proportion de trafic du Danube appartenait à des compagnies Austro-Hongroises ; le trafic entre les Portes de Fer et la Mer Noire, était généralement entre les mains des compagnies grecques et roumaines. Actuellement, ce trafic est distribué entre neuf nations. Bien que le trafic ait grandement diminué, le nombre d'unités comprises dans la flotte danubienne est d'environ 25 % plus élevé qu'avant la guerre. L'usage de chalands à moteur est en vue d'accroissement. Un autre facteur a ralenti le trafic ; c'est la décision prise par la Serbie et la Roumanie d'interdire aux compagnies étrangères de naviguer en franchise. Divers Etats ont également soulevé ces difficultés pour l'utilisation de leurs installations des ports. La Commission internationale du Danube, instituée par convention entre les États intéressés a la juridiction de la navigation du Danube de Braïla à Sulina.

Engineering, 20 octobre 1925.

MINES. — TRAITEMENT DES MINERAIS

La déformation des roches dans les galeries sous pression, sous l'influence des actions thermiques de l'eau, ing. prof. Umberto Puppini.

Ainsi que l'a constaté le professeur Fautoll, la température de la roche à la profondeur de la galerie est constante et égale à la température extérieure moyenne de la localité si la profondeur est d'environ 15 mètres.

Elle augmente par contre de un degré centigrade tous les 40 à 50 mètres après cette profondeur.

La température de l'eau qui arrive dans la galerie suit au contraire une loi sinusoïdale dont la période est l'année et dont la valeur moyenne varie suivant les conditions usuelles de l'installation.

Si on indique par r_a le rayon de la galerie, par r_o celui de la zone qui subit le refroidissement, par T_a la différence entre la température de l'eau et celle de la roche, on aura à la distance r du centre :

$$T = T_a \left(1 - \frac{\log \frac{r}{r_a}}{\log \frac{r_o}{r_a}} \right)$$

valable pour $r_a \geqslant r \geqslant r_o$.

En partant de cette formule, M. Puppini établit une longue suite de calculs basés sur la théorie de Schmidt qui n'est autre en somme qu'une application de la théorie générale de l'élasticité.

Il établit successivement les équations de l'équilibre pour une augmentation T de température (fonction des coordonnées $x\ y\ z$ du point du milieu considéré) en supposant le milieu homogène et isotrope. En supposant la galerie à section circulaire, un point est à la distance $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ et T ne se trouve plus variable qu'avec Z et r.

Réduisant toutes ces équations différentielles à ces deux variables et aux divers coefficients d'élasticité, de dilatation... il arrive aux conclusions suivantes :

1° Le rayon r de la galerie ne subit pas de variations du fait que l'eau de la galerie est à une température plus ou moins grande que celle de la température naturelle de la roche ;

2° Le rayon r d'un point de la roche diminue si la température de l'eau est plus basse que celle moyenne de la roche et augmente si la température de l'eau est plus élevée que la température naturelle de la roche ;

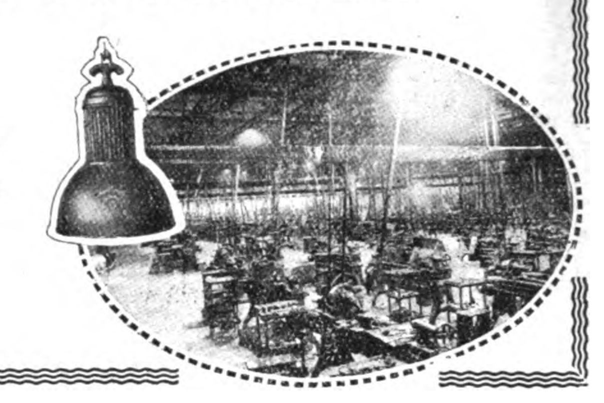
3° La tension tangentielle maximum s'obtient pour $r = r_a$ et elle est égale à : $-\frac{5}{3} \cdot \frac{m}{m+1} E k\, T_a$ (m = coeff. de contraction transversale, $k = C^{te}$, Ta = temp. de l'eau) ;

4° La tension longitudinale maximum s'obtient également pour $r = r_a$ et a la même valeur ;

5° La tension radiale maximum est inférieure à la moitié des deux précédentes soit $-\frac{5}{6} \frac{m}{m+1} E k\, T_a$.

Toutes ces conclusions exigent que la profondeur de la galerie soit inférieure à 15 m.

Pour la valeur de m, l'auteur s'est inspiré du mémoire de Maurain, Eblé et Labrouste sur « les ondes sismiques des explosions de La Courtine » publié dans le fascicule de mars 1925 du *Journal de Physique*.



Renseignements et Informations **(Suite).**

commerciale visible (trafic des marchandises) se trouve ainsi ramené à 228 millions R. M. en octobre au lieu de 278 en septembre : c'est le chiffre le plus bas qu'on ait observé depuis le début de l'année. Dans l'ensemble, la situation du commerce extérieur allemand apparaît donc assez favorable. Bien qu'ils ne manquent pas de répéter que l'existence d'un bilan commercial actif est la condition essentielle de l'exécution du plan Dawes, les journaux allemands reconnaissent que le bilan du mois d'octobre est satisfaisant.

A l'*importation*, il y a lieu de souligner le recul des achats de denrées alimentaires et boissons par rapport à septembre (— 46,6 millions R. M.) ; les achats de matières premières et demi-produits ont augmenté de 52 millions (laine brute : +25,1 millions) coton brut : +44,6 millions). Par contre, il y a régression des importations de houblon (— 9 millions), de cuivre, tabac brut et huiles minérales. Les importations de produits fabriqués sont en augmentation de 16,5 millions.

A *l'exportation*, on remarque une augmentation des sorties de denrées alimentaires (+19,5 millions), due à l'accroissement des exportation de froment (+9,71), seigle, pommes de terre, farines et bière. Parmi les exportations d'objets fabriqués en progrès, on note les produits métallurgiques (+9,5 millions), les produits chimiques et pharmaceutiques (+7,2), machines et navires (+4,1) ; les jouets, instruments de musique, papier et livres.

Pendant les dix premiers mois de 1925, la balance visible du commerce extérieur allemand (marchandises proprement dites), se traduit par un déficit de 3.806 millions de marks-or, au lieu de 2,7 milliards pendant l'année 1924 tout entière.

L'aménagement du port de Kiel

La transformation du port militaire de Kiel en port de commerce, commencée peu après la guerre, se poursuit activement. Les travaux les plus importants portent sur la construction de magasins dans le Bassin intérieur et l'agrandissement des silos du Bassin du Nord. Les magasins seront à 5 étages ; deux sont actuellement en cours d'installation, l'un pour le compte de la ville, l'autre pour le compte d'une entreprise privée. Dans le Bassin du Nord, on adjoint au silo un grand entrepôt qui servira à la réception des tourteaux expédiés de la Mer Noire, dont le port est grand importateur. En outre, on construit un nouvel élévateur à grains qui portera la capacité totale de ces installations à 475 tonnes par heure. Le Bassin du Nord dispose actuellement de 500 mètres de quai ; on compte pouvoir porter la longueur utile des quais à 2.000 mètres au cours de la prochaine année.

La production allemande de sucre en 1925-26

Le groupe des fabriques de sucre brut de l'association de l'industrie du sucre allemande a procédé à son enquête habituelle d'octobre sur les résultats probables de la campagne 1925-26. Sur 261 fabriques actives en 1925-26, il y a eu 261 réponses. En 1914-25, il y avait eu 260 fabriques en activité. La quantité de betteraves à travailler en 1925-26 est évaluée à environ 99.433.500 quintaux métriques contre 97.959.520 quintaux métriques en 1924-25. La production de sucre probable en 1925-26 est estimée à 15.532.500 quintaux métriques, valeur en brut, contre 15.785.590 en 1924-25, ce qui représente pour la campagne 1925-26 une augmentation de 1,50 % dans le poids des betteraves et une diminution de 2,74 % dans la production probable de sucre comparativement à la campagne dernière. Toutes les fabriques qui travaillent cette année des betteraves ont répondu à l'enquête. Les fabriques de Gross-Rudestedt et de Saint-Michaelisdonn oht repris le travail tandis que la fabrique de Mattierzoll a cessé définitivement ses travaux et que celle d'Ottleben est de nouveau en chômage cette année.

Le rendement probable en sucre est de 15, 24 % du poids de la betterave contre 16 % l'an dernier, valeur en brut. Comme production de sucre mélasse, on admet pour 1925-26 200.000 quintaux métriques en chiffre rond, quantité comprise dans l'évaluation totale de la production. Pour l'an dernier, la production de sucre de mélasses calculée d'après les statistiques officielles a été de 114.704 quntaux métriques. Toutefois ce nombre ne paraît point exact et une production de 220.000 quintaux environ se rapprocherait plutôt de la réalité.

La production de fonte et d'acier en octobre

La production de *fonte* de l'Empire allemand a atteint, en octobre 1925,

Basée sur des considérations théoriques sur les corps élastiques, isotropes cette étude aboutit à l'adoption de m = 4.

L'Energia Elettrica, septembre 1925.

HOUILLE -- COMBUSTIBLES ET PRODUITS DE DISTILLATION

Le charbon pulvérisé et son influence sur les projets d'usines modernes.

Le progrès de l'emploi du charbon pulvérisé a été considérable. Les méthodes de transport du moulin aux soutes et des soutes aux foyers ne présentent pas de difficultés. Afin de prévenir l'encrassage des moulins et à assurer l'écoulement continu du combustible, il est indispensable que le charbon utilisé n'ait pas un taux d'humidité supérieur à 10 %. Il est même préférable qu'il n'excède pas 6 %. En général, les charbons à bon marché contiennent une forte humidité à la surface en raison de leur séjour considérable dans les magasins et on est obligé de les dessécher. Il y a deux types de dessicateurs en usage actuellement : celui qui utilise les gaz d'évacuation et celui qui utilise la vapeur pour chauffer des plaques de métal. Dans le premier type, les gaz chauds véhiculent la vapeur formée alors que celle-ci est entraînée par l'air chaud dans le second cas. Mais il ne faut pas oublier que la température est difficile à contrôler et qu'une partie des produits volatils du charbon peuvent être entraînés.

D'une façon générale, le charbon passe à travers un broyeur, un séparateur magnétique pour enlever le fer et les parties métalliques, il est transporté par un convoyeur qui le dépose dans la caisse d'où il passe dans le dessicateur. Le pulvérisateur le réduit en fines particules qui sont triées par un appareil spécial qui envoie la poussière dans un collecteur où la séparation de l'air a lieu par tourbillon. Le charbon pulvérisé est pris par les convoyeurs et envoyé aux caisses placées au-dessus des chaudières. Des dispositifs d'alimentation l'envoient dans le tuyautage spécial des brûleurs où il se mêle à l'air réchauffé à une température variant entre 150 et 200°. Les avantages sont connus. D'abord une combustion parfaite, ensuite l'aptitude à brûler n'importe quelle sorte de charbon, un rendement plus élevé, une plus grande souplesse pour les variations de charge, un prix d'entretien moins élevé, un réglage automatique, etc.

Engineering, 31 juillet 1925.

MÉTALLURGIE

La fabrication commerciale du fer pur.

Dans l'installation décrite on obtient du fer dans un tel état de pureté qu'il est difficile de déceler les autres éléments. La composition moyenne répartie sur 15 jours est la suivante.

Fe	99,966	%
C	0,001	
P	0,003	
Si	0,004	
S	0,006	
Mn	0,000	
Pb	0,000	
Ni	0,000	
Cu	0,017	
	100.000	

Ce fer est obtenu par dépôt électrolytique sur un mandrin tournant en acier de 250 m/m de diamètre. L'électrolyte est du chlorure de fer et les anodes sont constituées par du fer. La batterie est constituée par 35 cellules en béton (imprégné de soufre pour le rendre étanche) de 5 m. de long, et 0, 675 m de large et 0 m. 640 de profondeur.

31 heures sont nécessaires pour obtenir un dépôt de 2,5 m/m environ, la tension étant de 170 volts pour l'ensemble des éléments. L'enlèvement du métal est effectué en exerçant sur le tube la pression de 3 galets qui font se dilater alors aisément hors du mandrin. Le fer ainsi obtenu doit être recuit à 1.600° environ car il est dur et cassant.

Cette matière permet des emboutissages profonds à un degré impossible avec l'acier doux sans recuits successifs grevant trop lourdement le prix de revient des pièces. Si on l'étire plusieurs passes pourront être faites successivement sans recuit.

Cette matière joint encore des propriétés de résister fort bien à la corrosion, d'être dense, bonne conductrice de la chaleur et très malléable.

Iron-Age, 10 septembre 1925.

Réduction du diamètre de fils de tungstène par voie chimique, par W. Samter.

Des lampes miniohnes telles qu'on en utilise pour lampes portatives, en médecine, etc... ont une consommation atteignant 200 milliampères ce qui pour une pile sèche donne une durée de vie de 3/4 d'heure à 1 heure. Une réduction de courant à 40 ou même 20 milliampères porterait à 20 heures la durée de ces lumières mais il faudrait pour cela des filaments de tungstène plus fins que ceux qu'il est possible d'obtenir par étirage.

L'auteur a fait des recherches en vue d'obtenir cette réduction par voie chimique. Il opère à 340° C. avec une solution de nitrate de potassium ; l'attaque est très uniforme et des fils de 0,014 m/m ont pu être ramenés à 0,007 m/m en 45 secondes.

Des lampes construites avec ces filaments ne consomment que 20 ou 30 milliampères et ont une vie utile de 50 heures en moyenne.

Zeitschrift für Technische, Physik, n° 7, 1925.

ÉLECTRO-MÉTALLURGIE. — ÉLECTRO-CHIMIE

Le chauffage électrique et la fusion du compound d'obturation des accumulateurs, par F. Mc. Graw.

Le chauffage de ce compound à base de goudron n'est pas chose aisée, car cette matière ne circule pas, comme l'eau par exemple, quand elle est chauffée par le bas ; en d'autre termes son poids spécifique ne varie pas avec l'accroissement de température.

De sorte qu'une surchauffe provoquant la carbonisation se produit très facilement par les moyens de chauffage habituel.

Un autre obstacle est à surmonter, à savoir celui que, par suite de sa faible chaleur spécifique, cette matière coule difficilement dans les tubes où elle se fige ; enfin, chauffé, ce produit émet des gaz explosifs qui rendent dangereux la proximité d'une flamme.

Les bacs de chauffage sont placés au-dessus de l'établi où sont scellées les batteries ; le produit passe du compartiment supérieur où il est chauffé au compartiment inférieur où il est approvisionné et de là par des tubes coule sur les batteries à sceller.

Successivement le gaz et la vapeur furent essayés sans succès pour le chauffage.

On eut alors recours à des éléments de chauffage par résistance électrique, insérés aux endroits où la chaleur était nécessaire, soit dans les réservoirs, soit dans les tubes mêmes pour faciliter l'écoulement. Un contrôle thermostatique règle de façon précise la température.

Le fonctionnement est désormais en tous points satisfaisant, le temps requis pour un même travail n'est plus que le 1/4 de précédemment, et le travail est plus propre et de meilleure qualité.

Electrical World, 5 septembre 1925.

La fabrication du noir de fumée à l'arc électrique.

La fabrication du noir de fumée par la combustion incomplète de gaz naturel, ne fournit que 2,5 à 6 % du carbone chimiquement combiné à ce gaz.

La nouvelle méthode indiquée, beaucoup plus efficace, consiste à appliquer l'arc électrique à des hydro-carbures liquides.

L'huile descend par gravité dans une petite chambre de traitement où elle est décomposée entre deux électrodes adjacentes placées verticalement. Le noir de fumée qui se forme ainsi que l'huile en excédent passent par un tube débouchant dans le fond de la chambre et vont à une cuve où ils se déposent et d'où l'huile est extraite par siphonnage pour être retournée au réservoir d'alimentation.

On utilise comme électrodes des disques en carbone d'environ 38 m/m de diamètre et 6 m/m d'épaisseur ; elles tournent en sens inverse l'une de l'autre et l'espace qui les sépare est réglé de façon à ce que l'arc s'amorce même au passage de l'huile. Examiné au microscope, le noir ainsi obtenu montre un état de division plus fin que celui du noir ordinaire, il a donc de ce fait un plus grand pouvoir colorant. Tout laisse prévoir que ce procédé de laboratoire va entrer dans une phase industrielle d'autant plus que d'autres sous-produits intéressants pourraient être recueillis.

Engineering, 17 juillet 1925, d'après « The Bureau of Mines ».

L'industrie électrothermique des fontes, fers, aciers et ferro-alliages.

L'article mentionné ci-après est une reproduction presque intégrale du rapport de MM. Mathieu et Sutter, directeur et ingénieur des Services métallurgiques et hydrauliques des Usines d'Ugines, présenté à la Section Technique du Congrès de la Houille Blanche tenu en juillet 1925 à Grenoble.

Le problème des fontes, fers et aciers se distingue de celui des ferro-alliages en ce que les premiers, lorsqu'ils sont faits au four électrique, sont en concurrence avec ceux faits au haut-fourneau, four Martin, creuset, etc..., alors que les seconds sont faits exclusivement au four électrique.

Aussi l'article comporte-t-il deux parties distinctes pour chacune de ces deux catégories de produits.

La fonte synthétique a perdu de son intérêt depuis la guerre, où elle permit d'utiliser des tonnages importants de tournure à une époque où manquaient justement les minerais habituels et le charbon. Elle est encore indiquée toutefois pour la production de fonte de choix.

Renseignements et Informations (Suite).

741.741 tonnes, soit 0.9 % de plus qu'en septembre 1925 et 2,3 % de moins qu'en octobre 1924 (759.193 tonnes). Par rapport à la production moyenne de 1913, dans les nouvelles limites territoriales de l'Allemagne (909.200 tonnes) le pourcentage de la production d'octobre 1925 atteint 81,6 %.

Dans le bassin rhéno-westphalien, la production de fonte s'est élevée à 684.672 tonnes en octobre 1925 contre 561.270 en septembre 1925, et 636.996 tonnes en octobre 1924.

La production de fonte de l'Empire allemand s'est répartie de la façon suivante en octobre 1925.

Fonte hématite	55.758	tonnes
Fonte de moulage	118.527	—
Fonte de Bessemer	—	—
Fonte de Thomas	460.161	—
Fonte spéciales	117.004	—
Fer ébauché	291	—

Sur 211 hauts-fourneaux, existants, on en comptait 93 à feu à la fin d'octobre, 25 hors feu, 61 en réparation, et 29 prêts à fonctionner, contre respectivement, 96, 25, 64, et 29 en septembre 1925, et 96, 30, 61 et 28 en octobre 1924.

La capacité de production par 24 heures était de 47.785 tonnes en octobre 1925 contre 47.780 en septembre et 42.659 en octobre 1924.

La production moyenne par jour de travail a été de 29.927 tonnes en octobre 1925 contre 24.498 en septembre et 24.490 en octobre 1924.

***

La production allemande d'*acier brut* s'est élevée, en octobre 1925, à 928.339 t. contre 879.571 en septembre et 939.701 t. en octobre 1924 ; les chiffres d'octobre représentent 91,4 % de la production de 1913, dans les limites actuelles du Reich.

Elle s'est répartie en octobre 1925, de la façon suivante :

Acier Thomas	398.634	tonnes
Acier Martin basique	486.616	—
Acier Martin acide	10.940	—
Acier au four électrique	8.789	—
Moulages d'acier	23.360	—

Sur ce chiffre, la production du bassin rhéno-westphalien compte pour 752.931 t.

La production des *laminoirs* allemands a atteint 772.547 t. en octobre 1925 contre 777.480 en septembre, et 779.899 en octobre 1924. La fabrication de demi-produits et de matériel de superstructure a enregistré, par rapport au mois précédent une progression (15,8 % et 6,3 % respectivement) tandis que la fabrication de feuillards et de matériel roulant de chemins de fer a diminué de 21,9 et 12,1 %.

Le mouvement des grands ports allemands pendant le 1er semestre 1925

Les services de la statistique du port de Hambourg viennent de publier une étude sur le mouvement maritime et commercial des neuf plus grands ports allemands pendant le premier semestre de 1925. C'est le premier document donnant une idée précise de l'activité commerciale des établissements maritimes allemands publié depuis la guerre ; il n'est donc pas nécessaire de souligner son intérêt.

Voici comment se présente le mouvement de ces ports pendant la période considérée :

Ports	Navires entrés en 1 000 tonnes	Mouvement des marchandises (en 1.000 tonn. mét.)	
		Importations	Exportations
Hambourg	8.516	6.636	3.532
Brême	1.948	955	566
Stettin	1.025	1.267	369
Bremerhafen	880	390	39
Emden	790	884	473
Harbourg	356	597	433
Lubeck	320	400	192
Altona	240	391	84
Koenigsberg	198	289	109
Total	14.323	11.690	5.498

Cette statistique est instructive à bien des égards. En premier lieu, elle fournit une preuve nouvelle de l'extrême concentration du commerce maritime de l'Allemagne, dont les trois quarts s'effectuent par l'intermédiaire de trois ports : Hambourg, Brême et Stettin ; encore les deux derniers jouent-ils un rôle tout à fait secondaire, en comparaison de Hambourg qui assure à lui seul les 60 centièmes du trafic total des neuf ports réunis ; son pourcentage passe à 65 % si on lui adjoint ses deux importantes annexes, Harbourg et Altona.

L'acier au four électrique lui a pris une extension beaucoup plus considérable, à l'étranger plus qu'en France ; le four à arc l'emporte beaucoup sur le four à induction malgré certains avantages de ces derniers, car ils ne s'accommodent que de faibles fréquences. L'acier électrique en France en 1914 a absorbé 60×10^5 k. w. h. ; le gros avantage de ces fours est leur atmosphère neutre.

L'auteur développe les raisons pourquoi la plupart des fours électriques à acier sont maintenant non plus dans les centres hydrauliques mais dans les centres houillers.

Il n'en est pas de même pour les fours destinés à la fabrication des ferro-alliages toujours concentrés près des installations hydro-électriques en France (près des exploitations de lignite en Allemagne toutefois pour des raisons particulières).

L'auteur s'étend sur le rôle et la fabrication des divers ferro-alliages, l'intérêt que présenterait l'interconnexion des centrales en vue de l'extension de ces fabrications et autres questions connexes.

La fabrication des ferro-silicium aurait absorbé en 1920 plus de 100×10^6 kw. h. et celle des ferro-manganèse 75 à 80×10^6 kw. h.

Le Génie Civil, 3 octobre 1925.

INDUSTRIES TEXTILES ET CONNEXES

La création de laboratoires techniques dans les usines textiles.

La première chose qui s'impose, à l'heure actuelle, c'est la création de laboratoires pour suivre la fabrication en connaissance de cause et renseigner les industriels. Jusqu'alors on peut dire que rien ou presque rien n'a été fait dans les filatures et tissages. Il y a bien quelques appareils classiques, mais les essais faits par des jeunes gens ou des jeunes filles, qui n'ont aucune connaissance technique ni scientifique, ne sont pas d'une grande utilité pour l'industriel. L'auteur montre, par de nombreux exemples, que, dans bien des cas, de nombreux procès auraient été évités si l'industriel avait été mieux outillé à ce point de vue.

L'Industrie textile, octobre 1925.

L'encollage des chaînes de tissage.

De différents essais, l'auteur conclut : 1° qu'il existe une relation entre le nombre de casses de fil au tissage et la température du bain d'encollage ;

2° que les casses sont d'autant moins nombreuses que les températures d'encollage sont plus basses, ceci dans les limites des essais, c'est-à-dire entre 75° et 100° ;

3° que l'influence de la température se fait d'autant plus sentir que la chaîne est plus fine et plus serrée et que, dans ce dernier cas, le nombre de casses croît très rapidement quand on arrive près de la température d'ébullition.

Bulletin de la Société Industrielle de Rouen, mars-avril 1925.

La laine mohair.

La laine mohair qui, autrefois, constituait un monopole de la Turquie est aujourd'hui, comme le démontrent les statistiques, beaucoup plus abondamment produite ailleurs. Il ne reste à la Turquie que la supériorité de son produit : finesse, longueur et solidité.

Le mohair est utilisé, comme on le sait, dans la fabrication d'une foule de tissus. On le fait entrer en mélange dans la fabrication des lainages, soieries, velours, peluches, châles, tapis d'Écosse et autres étoffes de luxe. Le brillant naturel du mohair et sa solidité donnent aux tissus de laine auxquels on le mélange plus de résistance et de reflet et les rendent en même temps plus doux au toucher.

Autrefois les tissages de l'Europe se fournissaient de fils mohair à Bradford, mais les conditions ont changé et les Etats-Unis, la France et l'Espagne achètent directement en Turquie le mohair qui leur est nécessaire.

L'Industrie Textile, octobre 1925.

AGRICULTURE ET INDUSTRIES DÉRIVÉES

L'alcool tiré de la betterave.

La culture de la betterave pour l'industrie sucrière s'accroît dans des proportions considérables. Actuellement une sucrerie moderne nécessite environ 10.000 ares de betteraves. Il y a plusieurs parties de l'Angleterre où la betterave peut croître, mais pas en quantité suffisante pour alimenter une usine. Mais une distillerie peut travailler dans des conditions convenables si elle est alimentée par 2.250 à 2.500 tonnes de betteraves par saison. Il est bien évident que l'installation de distilleries fournira l'occasion d'un marché de betteraves dans les districts où elles ne seront pas en conflit avec des sucreries. Contrairement aux sucreries, les distilleries travailleront toute l'année car aussitôt que la saison de la betterave sera terminée, elles pourront fonctionner avec les pommes de terre, les grains, etc. Ce fait est évidemment de la plus grande importance, en raison de la réduction des charges de capital et de l'abaissement du pris d'exploitation. Ceci fournit également l'occasion de recherches et d'expériences avec des matériaux bruts en vue de réduire le coût de fabrication. En novembre 1924, le Ministre de l'Agriculture a reçu une députation représentant les intérêts de l'agriculture et de l'industrie qui demanda des subsides comme cela avait été fait pour le sucre. Conséquemment, le Gouvernement couvrira pour les trois premières années les subsides proposés à la production de 3 millions de gallons d'alcool dénaturé. De plus, six mois avant l'expiration des trois années, un comité d'experts doit examiner les résultats de la production des distilleries et alors étendre les mesures aux autres distilleries. La British Power Alcohol Association est convaincue que la possibilité du maintien des distilleries à la fin de la période de subvention a été raisonnablement établie et elle considère que le gouvernement doit s'imposer comme tâche de développer la culture de la terre en Angleterre.

The Engineer, 13 novembre 1925.

L'Electricité en Agriculture. Rapport de la Commission de l' « Institution of Electrical Engineers ».

En 1923 l' « Institution of Electrical Engineers » nomma une commission chargée d'étudier les points suivants :

1° La distribution et l'utilisation de l'électricité pour les besoins de l'agriculture comportent-elles des caractères spéciaux? Exigent-elles une éducation du public et une propagande? Quel mode d'action recommande la commission?

2° Quelles sont la puissance nécessaire et la consommation annuelle probables des fermes en Angleterre et à l'étranger? Quel capital exige l'établissement d'une distribution d'énergie électrique? Et le matériel d'utilisation correspondant? Quel est le résultat économique pour les fermiers et pour les distributeurs d'énergie? Y a-t-il lieu d'établir une commission permanente pour l'étude de ces questions?

Voici le résumé des résultats de cette enquête.

Le moteur électrique a des applications, en agriculture, dans la maison d'habitation, la grange et la laiterie. Il est soit fixe, et entraîne un ou plusieurs appareils, soit portatif et s'adapte au moyen de réducteurs et de dispositifs convenables aux machines dont l'utilisation par trop intermittente ne justifie pas un moteur spécial.

Voici une estimation raisonnable de ce que peut consommer une ferme de 150 acres (60 Ha. 75 — 1 acre = 40 ares 4675), en kilowattheures par an :

Eclairage de la maison d'habitation	100
— des bâtiments d'exploitation	150
Moteurs (granges et laiterie)	1.500
Chauffage et cuisine	1.500
	3.250

On rapporte d'habitude la consommation au nombre de kwh. par acre et par an. Une enquête menée dans 33 fermes d'un réseau anglais a donné pour la consommation ainsi définie, 9,5 kwh. Sur le continent, la consommation est plus élevée et atteint 22,5 kwh. Elle dépend d'ailleurs de la fertilité du sol.

Le labourage électrique exige des moteurs de 12 à 125 cv. et s'effectue par l'une ou l'autre des méthodes suivantes :

1° Tracteurs électriques alimentés par un câble porté par un poteau mobile. Ils parcourent la surface à labourer comme un tracteur à essence ou à vapeur ;

2° Tracteurs engrenant avec une chaîne installée dans le champ à labourer et qu'on déplace à chaque sillon ;

3° Deux moteurs fixes, placés à chaque extrémité du champ tirent tantôt dans un sens tantôt dans l'autre un câble unique auquel est fixée la charrue ;

4° Un moteur unique placé à un bout du champ tire un câble qui passe sur une poulie fixée à l'autre bout. Ce câble entraîne la charrue tantôt dans un sens tantôt dans l'autre ;

5° Système Howard ou Tioken : un moteur unique entraîne la charrue au moyen de jeux de câbles et de poulies dans le sens voulu.

Ce sont les systèmes (3) et (5) qui sont les plus employés. Comme pour le labourage à vapeur, le matériel de labourage électrique ne peut convenir qu'à de très grosses exploitations ou à des entreprises de labourage.

Il n'a pas été possible aux membres de la commission de rassembler en Angleterre des documents sur le prix du labourage électrique, aussi est-ce en France que les chiffres suivants ont été empruntés :

Profondeur totale de labourage	Prix pour 40 ares 4675
37 à 45 cm.	137 francs
37 à 45 cm.	137 francs
25 à 30	120 —
15 à 20	66 —

Pour les labours superficiels, à 12 cm. environ, il faut compter 40 fr. pour 40 ares 4675. On estime en France qu'il est raisonnable de payer 10 francs par 3 cm. de profondeur de labour.

En 1924, une équipe de labourage électrique a labouré 568 ha. Les labours légers s'exécutaient à raison de 20 ha. par jour.

Le battage électrique au moyen de moteurs portatifs est d'usage courant sur le continent, où il est réalisé par des entreprises de battage

***Renseignements et Informations* (Suite).**

ANGLETERRE

Le commerce extérieur britannique en novembre

Les chiffres du commerce extérieur britannique pour le mois de novembre, communiqués par le Board of Trade, laissent une impression beaucoup moins satisfaisante que les statistiques concernant le mois précédent.

Par rapport à octobre dernier, les importations ont été de £ 114.692.884, soit en augmentation de £ 5.853.960, tandis que les exportations, avec un total de £ 60.977.357 ont diminué de £ 6.104.629. En revanche, les réexportations, avec un total de £ 13.538.265 ont progressé de £ 160.845. Le déficit de la balance commerciale a atteint, en novembre 1925, £ 34.072.623 soit un chiffre supérieur de £ 5.693.115 à celui d'octobre, et de £ 7.407.927 à celui de septembre.

Pour la période l'année en cours s'étendant de janvier à novembre, les exportations ont enregistré par rapport à celles de la période correspondante de 1924, un recul de £ 18.738.965.

Voici par grandes catégories de produits, les sttistiques du commerce extérieur britannique pour le mois de novembre 1925 comparées à celles d'octobre 1925 :

Importations

	Novembre 1925	Octobre 1925
Denrées alimentaires, boissons et tabacs..........	£ 51.142.599	£ 49.552.493
Matières premières et demi-produits	39.147.805	33.737.536
Produits manufacturés...........	24.082.767	25.162.655

On remarquera que l'accroissement des importations de £ 5.853.960 par rapport au mois précédent est due à l'augmentation des entrées de produits alimentaires, et surtout des matières premières. En ce qui concerne les textiles, les achats de coton brut, de laine brute et des autres textiles ont été respectivement de £ 2.980.000, £ 1.377.359 et £ 1.090.500 supérieurs à ceux d'octobre. L'effet restrictif de l'application des droits Mac Kenna se traduit dans la diminution des importations d'objets manufacturés, mais il est assez curieux de noter que les importations de soie manufacturée n'en ont pas moins progressé de £ 488.000 par rapport à celles d'octobre.

Exportations

	Novembre 1925	Octobre 1925
Denrées alimentaires, boissons et tabacs..........	£ 5.077.641	5.306.869
Matières premières et demi-produits	6.608.743	6.885.533
Produits manufacturés..........	48.073.071	53.779.782

On remarquera que la régression de £ 6.104.629 par rapport à octobre, intéresse les trois principales rubriques à l'exportation. Les exportations de denrées alimentaires sont en recul de £ 229.225, celles de matières premières de £ 276.790. Mais la régression affecte surtout les expéditions d'objets manufacturés, en diminution de £ 6.706.711, dont £ 1.528.000 pour les tissus de coton, £ 1.000.000 pour les produits métallurgiques. Ont également represssé les exportations de produits intéressant les rubriques suivantes : Potterie (diminution de £ 104.400) ; habillement (£ 442.536) ; matières grasses (£ 194.940) papier ; (£ 148.000) ; caoutchouc manufacturé (£ 121.731).

La production de fonte et d'acier en octobre

La production britannique de fonte et d'acier s'est légèrement relevée en octobre. On compte 136 hauts-fourneaux à feu, soit 7 de plus qu'à la fin du mois précédent.

La production de *fonte* a atteint 473.700 tonnes longues, en octobre, contre 448.700 tonnes en septembre 1925, et 586.400 tonnes en 1924.

La production d'*acier* s'est élevée à 647.100 tonnes longues, contre 640.100 pendant le mois précédent, et 678.500 en octobre 1924.

BELGIQUE

Le mouvement du port d'Anvers en novembre 1925

Pendant le mois de novembre 1925, 859 navires de mer jaugeant ensemble

qui fournissent le transformateur portatif, le moteur et son appareillage.

On a fait des observations nombreuses sur l'influence de l'électricité. Sur l'influence de l'électricité, sur les récoltes. Il semble qu'il est possible dans certains cas d'améliorer les moissons en qualité et quantité, pour une dépense minime : 25 w. par hectare, deux heures par jour, pendant 1 ou 2 mois.

Le capital immobilisé varie bien entendu selon que le fermier se propose d'employer l'électricité pour les travaux des champs ou l'éclairage et les besoins de la grange et de la laiterie. Pour la ferme seule, le devis des appareils d'utilisation s'établit comme suit :

3 moteurs d'un total de 10 cv. avec appareillage et réducteurs	60 livres
Lumière (36 lampes pour la maison d'habitation et les bâtiments d'exploitation)	36 —
Câbles et appareillage	20 —
Appareils électriques usuels	40 —
	156 livres

Il est difficile d'évaluer d'une manière précise quel avantage financier en retire le fermier. Il est probable, que dans les fermes n'employant pas déjà une autre source d'énergie on peut économiser 1 homme sur 5. Pour les fermes ayant moins de 5 hommes, l'avantage principal réside dans la diminution des heures de travail. En outre, l'éclairage électrique évite le gaspillage de temps et de matières et diminue les risques d'incendie. On sait d'autre part qu'on peut augmenter le rendement des poules en œufs en éclairant leur poulailler en hiver. Toutes ces considérations ont amené la commission à estimer qu'en 4 ans le capital engagé est amorti, et qu'ensuite il rapporte 20 % par an, entretien payé.

Bien que ce soit une perspective attrayante, il ne faut pas oublier que beaucoup de fermiers anglais ont perdu une grande partie de leur capital ces dernières années. Dans la plupart des cas, pour faciliter l'emploi de l'énergie électrique, il faudrait établir un système de vente à long crédit.

La question de la distribution est la plus importante. Il est évident que l'établissement d'un réseau purement rural comporte des frais si élevés pour une consommation si faible que les distributeurs d'énergie ne peuvent gagner d'argent. L'expérience de la France, de la Suisse, de la Hollande, de l'Italie, de la Suède et du Canada, amène aux conclusions suivantes : pour établir un réseau de distribution rural il faut :

1° Ou que la majeure partie des dépenses d'installation soit payée par une source étrangère au réseau ;

2° Ou une très abondante demande d'énergie électrique, ce qui permet de la vendre très cher ;

3° Ou un centre de distribution ayant un grand excédent d'énergie qu'il faut écouler à tout prix ;

4° Ou des raisons sociales et politiques qui, en raison d'autres avantages, permettent de vendre à perte.

Dans la 1re catégorie se range la Suède : les lignes électriques provenant des chutes d'eau passent dans les vallées où se trouvent les secteurs ruraux qui n'ont qu'à se brancher sur les lignes existantes.

Dans la 2e catégorie est la France, où le défaut de main-d'œuvre ne peut être compensé que par la force motrice.

L'Italie prend place dans la 3e catégorie : surcroît d'énergie électrique en été, période de morte saison industrielle, et au contraire de grande activité agricole.

En Angleterre, il est probable que c'est la première des considérations ci-dessus qui aura l'influence prépondérante.

Lorsque l'électrification des chemins de fer sera accomplie, il sera facile de créer et d'alimenter des réseaux ruraux. Pour le moment, ces réseaux sont constitués presque uniquement par des extensions de réseaux urbains, de petites villes.

Les frais d'établissement des lignes sont assez élevés : 500 à 600 livres par mille (1.602 m.). A l'étranger, ils sont beaucoup moins élevés : 100 livres par mille en Suède. Il est probable qu'une étude soigneuse des meilleurs moyens d'établissement des lignes, dans les limites des Règlements de ce pays, ramènerait les frais à 250 ou 500 livres par mille. On a beaucoup discuté pour savoir s'il y a lieu d'alimenter les fermes isolées en triphasé ou en monophasé. Dans ce dernier cas, la ligne et l'appareillage sont moins coûteux, mais les moteurs sont plus encombrants et plus chers.

Pour conclure, voici les résultats obtenus en Suède dans un réseau rural plutôt pauvre, desservant 3.700 acres, dont 1.700 en bois et terres incultes alimentant 22 fermes et 29 autres clients au moyen d'une longueur totale de ligne remontant à 15 milles : la consommation annuelle totale fut, en moyenne, 82.000 kwh. ; l'intérêt du capital en paye 5 % (ce capital était très élevé, le réseau ayant été construit pendant la guerre). La consommation moyenne par acre est de 22 kwh. ou 5.570 par kilomètre de ligne.

Bien qu'en Angleterre la consommation moyenne annuelle par acre soit actuellement faible, l'étendue des terrains cultivés est telle que l'établissement de réseaux, ruraux et la fourniture du matériel correspondant seraient, pour l'Industrie anglaise, un appoint extrêmement important. Ces considérations et les avantages économiques et sociaux qu'entraîne l'électrification rurale ont amené la Commission à recommander les mesures suivantes :

1° Créer une commission permanente pour signaler au Conseil de l' « Institution of Electrical Engineers » tout perfectionnement intéressant ;

2° Présenter au Gouvernement un rapport indiquant l'intérêt que présente la création de Réseaux Ruraux, et l'invitant à en tenir compte lors de l'établissement des projets d'électrification des chemins de fer ;

3° Inviter le gouvernement à apporter son aide financière, soit sous forme de gratification, soit sous forme de prêts à long terme et faible intérêt ;

4° Encourager les industriels anglais à étudier des appareils électriques spéciaux pour l'agriculture, transformateurs et moteurs portatifs, matériel de labourage électrique, etc... ;

5° Etablir, en coopération avec la Société Royale d'Agriculture des essais et expériences et formuler une politique de distribution rurale ;

6° Provoquer des rapports et compte rendus, ainsi que des réunions et conférences avec les usagers ;

7° Commencer des expériences en vue des résultats suivants : Améliorer le rendement du matériel agricole, en l'adaptant à la nouvelle forme d'énergie ; rechercher des données relatives à l'utilisation de l'électricité en agriculture.

Tels sont, brièvement résumés, les travaux de la Commission.

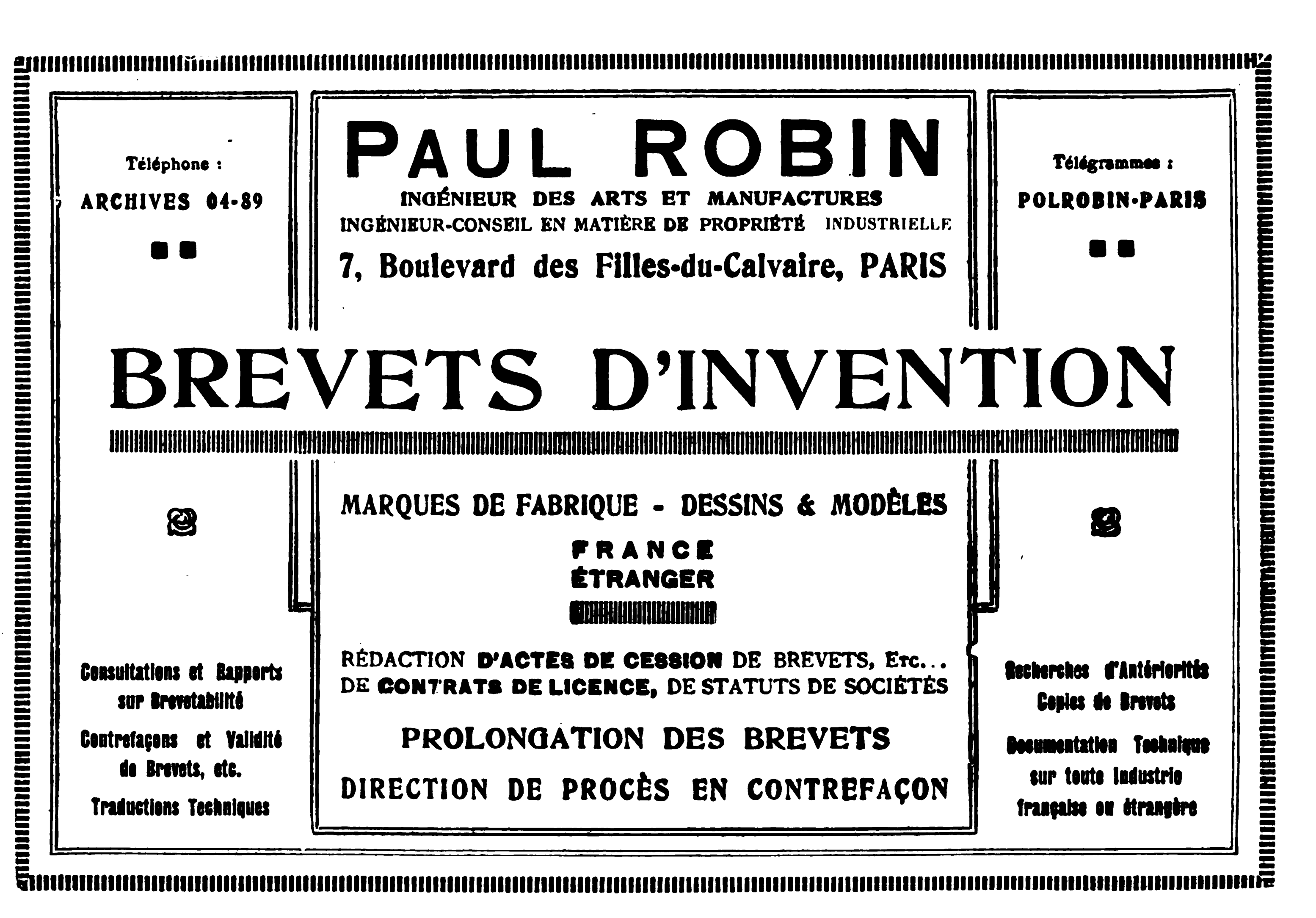
The Electrician, 21 août 1925.

La reprise des affaires en Angleterre.

La reprise de l'activité industrielle devient nettement sensible. Une nouvelle amélioration se produit dans les centres métallurgiques. En dépit de la concurrence du Continent, la demande augmente pour l'acier. Toute la fonte produite dans le district de Barrow est absorbée et il faut rallumer de nouveaux hauts-fourneaux. Middlesbrough est dans la période la plus active et la plus riche en espérance qu'il ait connue depuis deux ou trois ans et une prévision de prospérité est le sentiment dominant. Les constructeurs de la région de Birmengham ont donné des ordres en fonderie en vue de leurs besoins pour les prochains mois. Dans l'industrie textile du West Riding de Yorkshire on constate une diminution du nombre des chômeurs et on escompte une prochaine reprise de la durée normale du travail. L'industrie de l'automobile travaille à plein et sa prospérité se réfléchit sur les industries connexes.

The British Trade Review, décembre 1925.





Renseignements et Informations (Suite).

1.755.303 tonnes (y compris 7 voiliers d'un total de 588 tonnes) sont entrés dans le port d'Anvers.

Pour le mois correspondant de l'année dernière, les chiffres étaient de 846 navires jaugeant ensemble 1.731.330 tonnes dont 15 voiliers d'un total de 5.095 tonnes.

Il y a donc pour novembre de l'année courante une augmentation de 13 navires et 23.973 tonnes.

Pour les onze premiers mois de l'année il y a une augmentation de 280 navires et 901.700 tonnes.

Le tonnage moyen des entrées était de 2.043 tonnes par navire.

Des navires entrés en novembre il y en avait 341 battant pavillon anglais, 138 allemands, 78 belges, 63 français, 54 hollandais, 48 suédois, 47 norvégiens, 24 danois, 14 italiens, 13 américains, 7 grecs, 7 japonais, 6 finlandais, 4 russes, etc...

CHILI

Les ventes de nitrate

En comprenant les chiffres de la première quinzaine de novembre, le total des ventes de nitrate pour livraisons au cours de la campagne 1925-26, atteint 13.000.326 q. m. Le nombre des usines en activité était de 88 en octobre, contre 92 en septembre. La vente de terrains salitreux, appartenant au gouvernement, fixée pour le 11 décembre, a été ajournée au 30 avril prochain.

ÉGYPTE

La récolte de coton en Égypte

Depuis la publication de la première estimation cotonnière pour cette année, qui a eu lieu le 10 septembre dernier, la température fut favorable à la maturation de la récolte.

Bien que l'attaque du « Boll Worm » ait sensiblement augmenté, elle n'a, toutefois pas, dépassé le normal habituel des années précédentes. La rapidité de la maturation des récoltes tardives a continué à atténuer le mal de l'attaque du «Boll Warm».

Tous les rapports indiquent que la récolte de cette année est supérieure à celle de l'année passée au point de vue de la qualité et du résultat de l'égrenage.

Selon les inormations obtenues par le ministère jusqu'à ce jour et, après contrôle du résultat de l'égrenage, dans les diverses contrées le Ministère de l'Agriculture estime la récolte cotonnière de l'année 1925 comme suit :

Coton non égrené :

Sakellaridis	kantars	3.422.570
Autres variétés	—	3.692.750
Total		7.115.300

(1 kantar = 0,50 quintal).

Moyenne de rendement par feddan : = (0,42 hectare).

Sakellaridis	kantars	3.03
Autres variétés	kantars	4.64
Moyenne	—	3.70

Coton égrené :

Sakellaridis	kantars	3.388.344
Autres variétés	—	4.035.880
.Total	—	7.424.224

Moyenne de rendement par feddan.

Sakellaridis	kantars	3.00
Autres variétés	kantars	5.07
Moyenne	—	3.86

Au début du mois de novembre, le Ministère publiera l'estimation cotonnière définitive de cette année, après y avoir introduit tout changement éventuel.

ÉTATS-UNIS

Le commerce extérieur en octobre

Pendant le mois d'octobre dernier, les *importations* des Etats-Unis ont atteint, en valeur, 375 millions de dollars au lieu de 349 millions en septembre 1925, et de 311 millions en octobre 1924.

Les *exportations* des Etats-Unis ont atteint, en octobre 1925, 492 millions de dollars, contre 422 millions en septembre 1925, et 527 millions en octobre 1924.

Ainsi, la balance commerciale visible (trafic des marchandises) s'est soldée, en octobre dernier, par un excédent de 117 millions de dollars, au lieu de 78 millions en septembre et de 216 millions en octobre 1924.

Pendant les dix premiers mois de l'année en cours, le total des importations s'est élevé à 3.454,6 millions de dollars, au lieu de 2.980,6 pendant la période correspondante de 1924, et 3.609,9 pendant l'année 1924 tout entière.

Pour les mêmes périodes, les exportations ont atteint 3.995,2 millions de dollars en 1925, 3.651,6 en 1924, et 4.590,9 pendant l'année 1924 tout entière.

On voit que le commerce extérieur des Etats-Unis a pris un nouveau développement. Toutefois, il est important de noter que la valeur des importations s'est accrue davantage que la valeur des exportations, ce qui ramène l'excédent

Revue des Brevets d'Invention





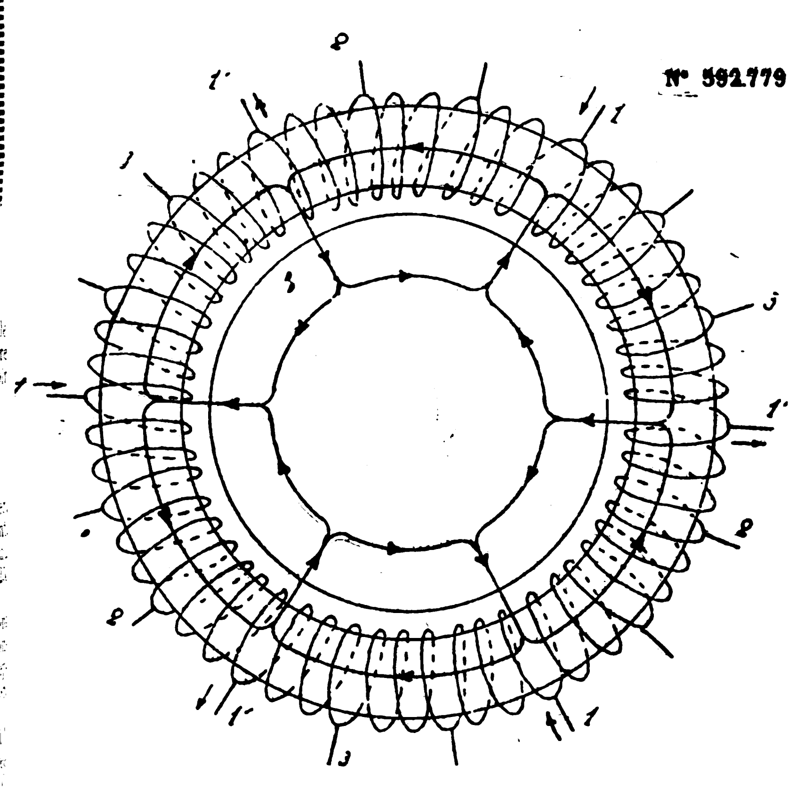
PREMIÈRE PARTIE. — BREVETS FRANÇAIS

Appareillage électrique

Brevet français n° 592.779. — **Bobinage pour moteurs asynchrones à nombre de pôles variable.** — L.-J.-E. BERTHIER, 2 février 1925.

Dans ce mode de bobinage, chaque section ne comprend de conducteurs utiles, c'est-à-dire logés dans une encoche du circuit magnétique, que dans une seule encoche. Les ampères-tours de cette section agissent sur la moitié du flux d'un pôle (au coefficient de bobinage près, calculé suivant les principes de l'électrotechnique) et peuvent être modifiés par un système de connections approprié, de façon à engendrer différents nombres de pôles.

1° Fonctionnement à tension variable. — Toutes les sections sont connectées de façon qu'en parcourant le circuit on tourne autour du circuit magnétique dans un seul sens (Voir dessin).



a) En appliquant une tension alternative entre *p* points 1 et *p* points 1' du bobinage précédemment décrit, alternés et régulièrement répartis, on produit un champ alternatif à *p* paires de pôles. Le flux alternatif se ferme par le rotor d'un moteur asynchrone comme il est indiqué sur le dessin.

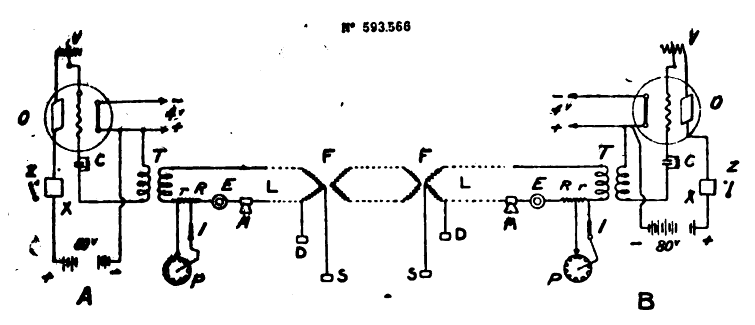
b) En divisant l'espace compris entre les bornes 1 en *n* parties égales et en appliquant aux points 1, 2, 3, *n* des forces électromotrices sinusoïdales déphasées respectivement de 2*n*, on engendre un champ tournant à 2*p* pôles, qui se ferme comme le précédent dans un rotor de moteur asynchrone.

On peut donner à *p* différentes valeurs, le nombre des encoches ayant été choisi en conséquence.

2° Fonctionnement à tension constante. — On connecte en série les sections situées entre des bornes de même nom, parcourues par des courants de même phase. Le montage est en polygone ou en étoile. Ce dernier se simplifie pour l'emploi du courant alternatif monophasé, il permet l'alimentation par deux bornes fixes, le nombre de pôles voulu étant établi par inversion du courant dans les sections choisies à cet effet.

Brevet français n° 593.566. — **Dispositif de télécommande particulièrement applicable aux lignes téléphoniques des réseaux publics.** SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE, 28 avril 1924.

Ce système de commande à distance entre deux postes *A* et *B* emprunte, sans apporter de perturbation dans le service, les réseaux téléphoniques existants ; il est caractérisé par l'émission de courants à fréquences téléphoniques au départ (au moyen d'un interrupteur *P*) et le redressement de ces courants pour la réception, éventuellement après amplification (par exemple au moyen d'un transformateur *T* approprié aux fréquences téléphoniques et d'une lampe *O*) ; le courant redressé actionne un relais *X* à contacts *Z* ou autre dispositif équivalent provoquant la commande à effectuer.



Brevet français n° 592.808. — **Montage pour amplification avec redressement.** — Marius LATOUR, 5 avril 1924.

On réalise l'amplification de courants téléphoniques en modulant des oscillatrices comme en téléphonie sans fil et en redressant ensuite la puissance à haute fréquence modulée. On arrive de cette façon à pouvoir extraire d'une même lampe une puissance modulée beaucoup plus importante qu'en la faisant travailler en amplificatrice.

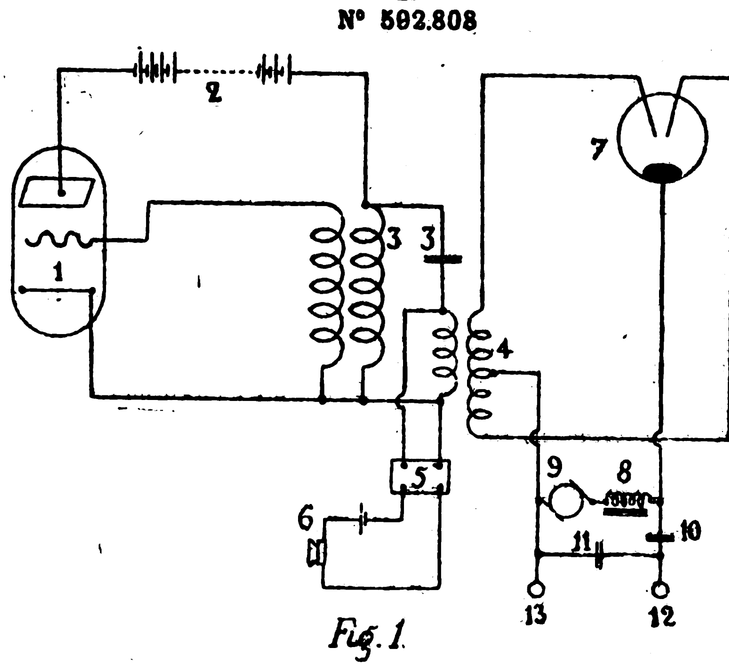


Fig. 1

Ainsi, la lampe oscillatrice *1* donne dans le circuit *3-3* des oscillations qui sont transmises dans le circuit *4*. Ces oscillations sont modulées par le modulateur magnétique *5* commandé par le microphone *6*. Les oscillations dans le circuit *4* sont redressées par le redresseur à mercure *7*. La partie de la puissance redressée qui correspond à un courant continu moyen passe à travers la réactance *8* dans une source à courant continu *9* qui récupère de l'énergie, tandis que la partie de la puissance qui correspond à un courant alternatif aboutit à travers la capacité *10* aux bornes *12* et *13*. La capacité *11* sert à amortir les fluctuations de courant de haute fréquence.

Renseignements et Informations (Suite).

de la balance commerciale à 540,6 millions de dollars pour les dix premiers mois de 1925, au lieu de 671 millions pendant les dix premiers mois de 1924.

Les importations d'or, provenant surtout de la Grande-Bretagne et du Japon, se sont montées à 50,7 millions de dollars en octobre dernier, et les exportations (vers le Canada et l'Europe Continentale principalement) à 28 millions de dollars, soit un excédent d'importation de 22,7 millions. Pour les 10 premiers mois de 1925, l'importation d'or a atteint 110,6 millions et l'exportation 232,3 millions, au lieu de 289,6 et 155 millions en 1924 (dix mois).

Les importations d'argent ont atteint, en octobre 1925, 5,6 millions de dollars, et les exportations 8,8 millions de dollars.

La récolte cotonnière aux États-Unis

D'après les informations publiées par le ministère de l'agriculture, les estimations de la récolte cotonnière subissent encore de nouvelles et sensibles variations. On annonce enfin qu'au 1er décembre la récolte était évaluée à 15.603.000 balles, au lieu de 15.278.000 au 29 novembre. Cette amélioration est attribuée aux conditions atmosphériques qui ont permis une excellente cueillette dans la seconde moitié de novembre. 13.858.000 balles ont été égrenées jusqu'à présent au lieu de 12.250.000 au 14 novembre. Les égrenages font apparaître également une amélioration de la qualité.

Il est à noter que jusqu'ici les informations relatives à l'importance de la récolte n'ont encore entraîné aucune baisse des prix.

La production sidérurgique pendant le mois d'octobre

La production de fonte aux Etats-Unis a atteint pendant le mois d'octobre le chiffre de 3.023.370 tonnes longues, soit 97.528 tonnes par jour, en augmentation de 6.655 tonnes ou 7,3 % sur le tonnage produit en septembre. C'est la première fois depuis le mois d'avril dernier que le total mensuel dépasse 3 millions de tonnes. On note, d'ailleurs, la mise à feu de 6 nouveaux hauts-fourneaux mettant à 206 le nombre de hauts-fourneaux en activité.

La production d'acier a suivi en octobre une progression parallèle à celle de la fonte. La production d'acier en lingots a atteint 3,893.000 tonnes, soit 144.183 t. par jour. Ce chiffre dépasse celui de la production quotidienne du mois de septembre de 9.841 tonnes, soit 7,8 %. On estime que les aciéries travaillent en moyenne sur l'ensemble du territoire à 84 % de leur capacité totale de production.

Enfin, le chiffre des ordres en carnet de la U. S. Steel représentant des commandes, a atteint à la fin d'octobre 4.109.183 tonnes en augmentation de 391.886 tonnes sur celui de fin septembre.

En même temps qu'augmente la production, les prix montent. C'est ainsi que le prix composé de la fonte a atteint (10 nov.) $ 21.30 par tonne longue au lieu de $ 19.75 le mois précédent et que le prix composé de l'acier fini a atteint 2,431 cents la livre au lieu de 2,403 en septembre. Cette hausse de prix montre que la reprise normale d'automne que nous faisions prévoir a bien lieu et que malgré le développement de la production, celle-ci est encore inférieure à la demande des industries de consommation.

Les exportations mondiales de blé et de farine et les États-Unis

L'Exportation mondiale du blé

Avant la guerre le total des exportations de blé dans le monde atteignit une moyenne de 467 millions de boisseaux, soit environ 27 millions de quintaux, ce chiffre représentant la moyenne des cinq années d'avant-guerre (1909-1914). Si l'on se reporte maintenant aux 5 années qui ont suivi la guerre, on trouve comme chiffre correspondant moyen 594 millions de boisseaux soit près de 167 millions de quintaux. L'exportation mondiale de blé a donc augmenté de 26 % par rapport à la période d'avant-guerre et cela malgré la disparition de la Russie du marché d'exportation. Or la Russie exportait avant la guerre plus de 42 millions d'hectolitres soit plus du tiers de l'exportation totale. L'augmentation constatée depuis la guerre représente donc un accroissement moyen de 90 % des autres pays exportateurs : en somme le groupe comprenant les Etats-Unis, le Canada, la République Argentine, l'Australie, l'Inde a presque doublé son exportation par rapport à la période d'avant-guerre.

Constructions Mécaniques. — Outillage

Brevet français n° 593.411. — **Procédé de fabrication de tubes métalliques ou d'autres récipients cylindriques.** — F. Singer. — 14 février 1925.

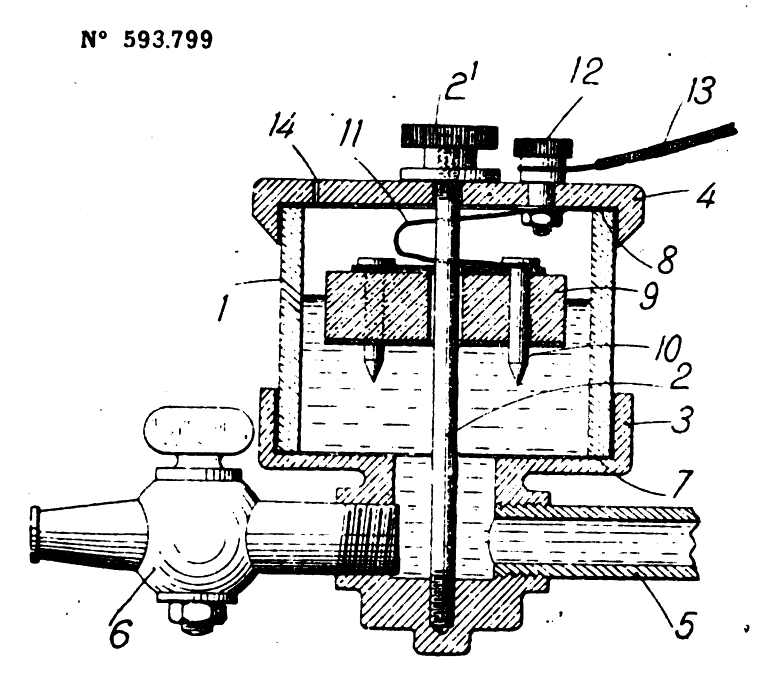
Des tubes métalliques et des récipients cylindriques sont obtenus par emboutissage en utilisant comme matière première des disques circulaires, des plaques carrées ou ébauches, obtenus par coulée.

Moteurs à Explosion et à Combustion interne

Brevet français n° 593.799. — **Appareil produisant automatiquement l'arrêt des moteurs à explosions quand le niveau de l'huile baisse dans le carter.** — Maxime Chaussat, 24 février 1925.

Un niveau *1* à flotteur *9* est relié par une tubulure appropriée au carter du moteur par la mise à la masse du circuit d'allumage quand le niveau de l'huile de graissage, dans le carter, s'abaisse au-dessous d'un certain niveau.

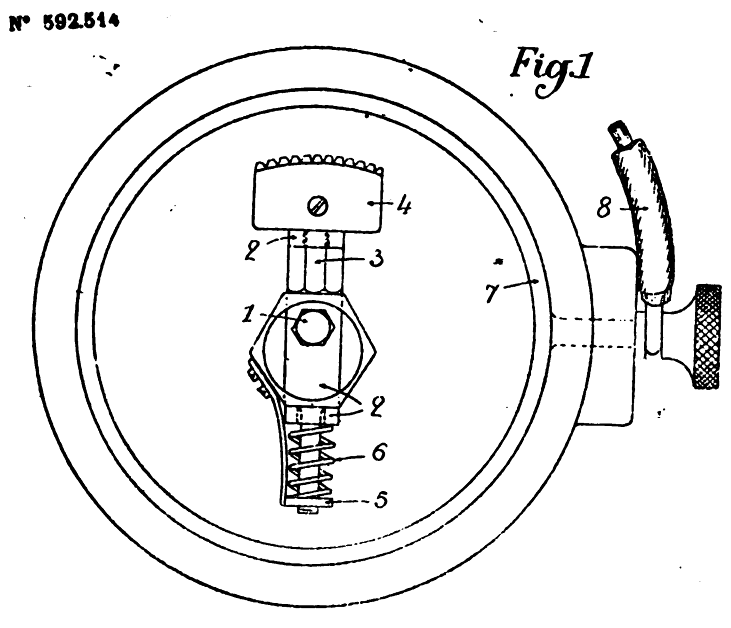
N° 593.799



Brevet français n° 592.514. — **Régulateur centrifuge de l'allumage pour moteurs à explosions.** — Société Fiat, 30 janvier 1925 (Italie, 31 janvier 1924).

Sur l'arbre *1*, entraîné par le moteur est calé un support *2* qui soutient la tige *3* d'une masse équilibrée *4* ; cette tige est pourvue d'une butée *5* ;

N° 592.514



entre elle et le support *2* agit un ressort taré *6* qui a tendance à maintenir la masse *4* dans sa position la plus proche du centre de rotation.

Autour de ce mécanisme, est disposé un anneau *7* constamment isolé des autres parties métalliques et relié par un fil *8* au secondaire de la magnéto.

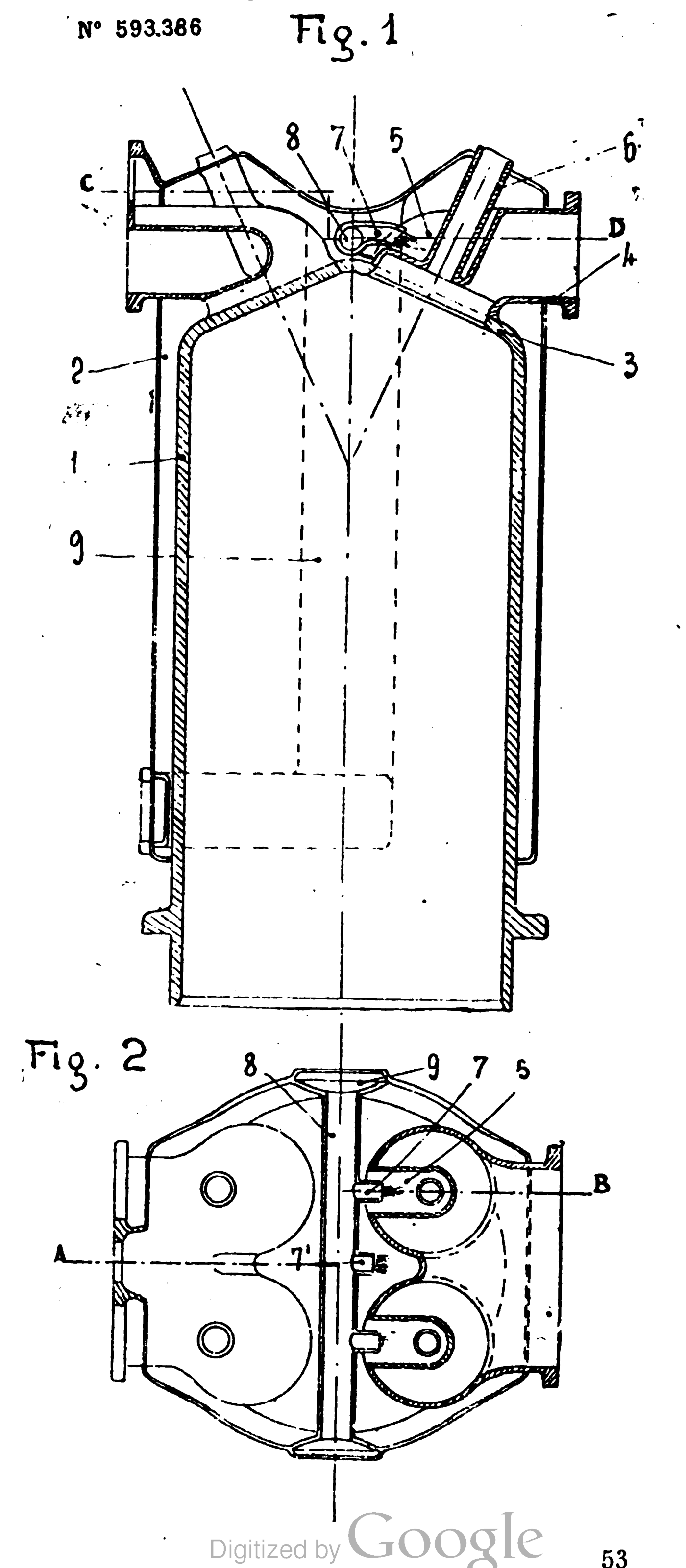
Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

Lorsque la vitesse augmente, la masse *4* s'approche de l'anneau *7*, jusqu'à ce que, lorsque la vitesse exigée ou fixée est dépassée, la masse se trouve à une distance de cet anneau inférieure à la distance explosive ou d'éclatement d'étincelle correspondant à la tension du circuit et aux caractéristiques électrostatiques des organes qui se trouvent rapprochés ; alors, l'étincelle au lieu de jaillir entre les pointes des bougies, jaillit entre l'anneau *7* et la masse *4*. Lorsque *4* s'éloigne de l'anneau jusqu'à une distance supérieure à celle d'éclatement et le fonctionnement du moteur redevient normal.

Brevet français n° 593.386. — **Dispositif de refroidissement des tiges et des sièges des soupapes des moteurs à combustion interne.** — G.-C. Cappa, 12 février 1925 (Italie, 23 février 1924).

Les conduites des soupapes sont pourvues d'encoches *5* s'étendant autour des douilles des tiges des soupapes ; dans chaque encoche est

N° 593.386



Renseignements et Informations (Suite).

La récolte de coton aux États-Unis

La récolte de coton aux Etats-Unis est estimée, à la date du 22 novembre à 15.298.000 balles de 500 livres chacune. La précédente évaluation était de 13 millions 027.936 balles. La récolte de l'année dernière avait été estimée à 13 millirns 027.936 balles.

Le coton égrené atteint 12.249.935 balles à la date du 14 novembre, au lieu de 11.162.235 balles à la même date en 1924 et 8.369.498 en 1923. Le rendement par acre est de 165,5 livres, au lieu de 166,4 d'après les chiffres du 1er novembre et 157,4 en 1924.

La consommation de la soie aux États-Unis

L'Association de la soie au Japon estime que les expéditions à destination des Etats-Unis ont atteint pour la saison 1924-25 le total de 380.000 balles, ce qui correspond à une consommation mensuelle de près de 40.000 balles, au lieu de 26.700 l'année dernière.

Le montant du disponible au Japon a atteint 435.000 balles, y compris 15.000 balles de report de la saison précédente.

Sur ce total, 20.000 balles ont été consommées localement, 20.000 expédiées à l'étranger (Amérique non comprise) et 15.000 stockées pour la saison suivante.

Les importations américaines s'élèvent à 489.000 balles, se répartissant comme suit :

d'origine japonaise..... 380.000 balles
d'origine chinoise ...... 65.000 —
report .... 44.000 —

La consommation doit atteindre 440.000 balles, ce qui laisse 49.000 balles disponibles pour la prochaine saison.

ITALIE

Les importations de machines agricoles en Italie

La demande italienne de machines agricoles augmente d'année en année. Pendant le premier semestre de 1925, les importations de machines agricoles en Italie atteignaient 8.387 tonnes d'une valeur de 32.766.339 lires au lieu de 5.518 tonnes valant 20.447.362 lires pendant la période correspondante de 1924. L'augmentation qui est de 52 % en poids, et de 60 % en valeur, intéresse surtout les achats de moissonneuses (3.497 tonnes valant 13 ½ millions de lires en 1925 — six mois — contre 2.210 tonnes valant 8 ½ millions en 1924, et de charrues (1.313 tonnes contre 936).

Le principal fournisseur de l'Italie est l'Allemagne, qui couvre plus de la moitié des demandes.

Les échanges commerciaux italo-francais pendant le premier semestre de 1925

La balance commerciale pour les sept premiers mois de 1925 est en faveur de la France (507 millions de francs) alors qu'en 1924, elle était en faveur de l'Italie (39 millions de francs) :

	1925	1924	Différence
Exportations françaises ..	1.269.627.000	827.991.000	441.636.000
Exportations italiennes ..	762.003.000	867.440.000	105.437.000
Différence ...	50..624.000	39 449.000	547.073.000

Cette différence de 547 millions est donc due pour 441,6 millions à l'augmentation de valeur des exportations françaises et pour 105 millions. Pour le seul mois de juillet les chiffres sont les suivants :

	1925	1924	Différence
Exportations françaises .	127.734 000	98.989.000	28.836.500
Exportations italiennes ..	153 237.000	104.427.000	1.168.500
	24.447.000	5.524.000	30 000.000

Les exportations françaises en juillet sont supérieures de 28 millions à celles de juillet 1924, mais inférieures de 63 millions à la moyenne des six premiers mois. L'excédent en faveur de la France a été de 24 millions, contre 85 durant les mois précédents.

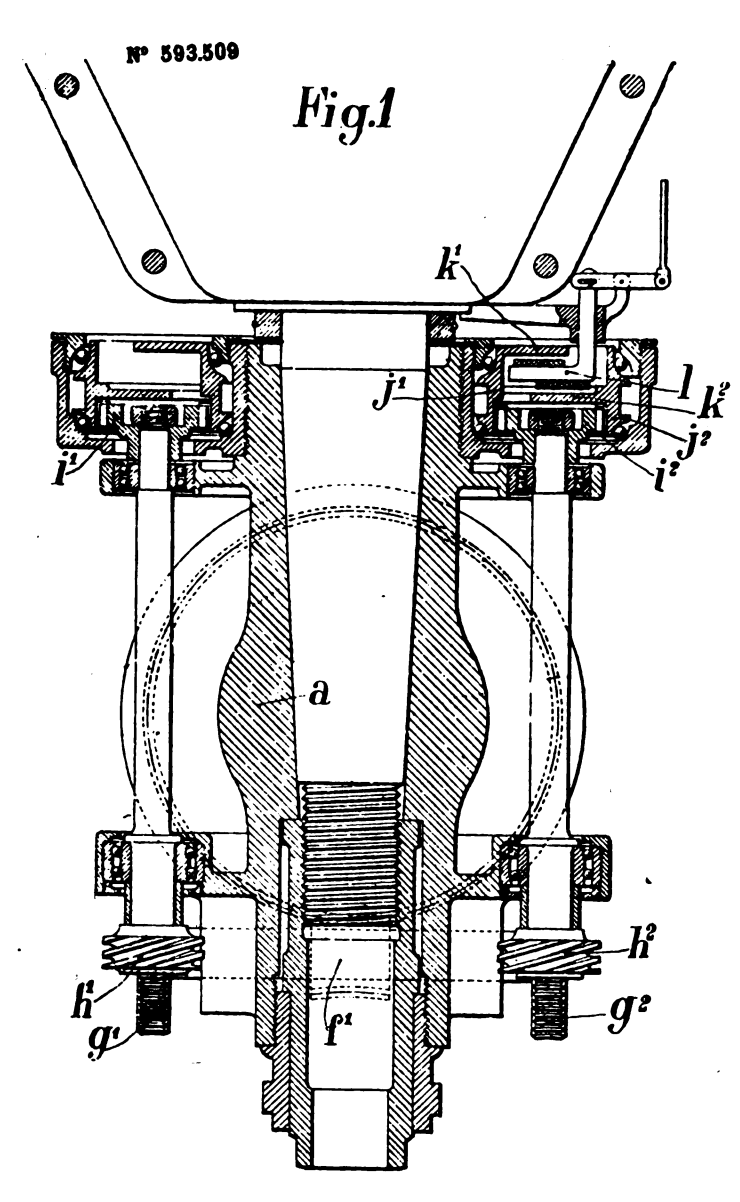
disposé un gicleur *7*, projetant un jet d'eau ; d'autres gicleurs analogues *7* sont établis dans des encoches existant entre deux conduites adjacentes.

Aéronautique

Brevet français n° 593.509. — **Servo-moteur pour orienter les pales des hélices aériennes à pas variable.** — Société anonyme Nieuport-Astra, 18 février 1925.

Le moyeu de l'hélice, calé sur l'arbre moteur, est constitué par un croisillon *a* dont chaque branche *b*, munie de butées *c* et de roulements *d*, porte une pale de l'hélice *e*.

Le mouvement de rotation des pales autour de l'axe du croisillon est



obtenu à l'aide de vis sans fin f_1-f_2 commandées elles-mêmes par des engrenages g_1-g_2, g_3-g_4, h_1-h_2, i_1-i_2.

Pour obtenir la rotation des pales et, par suite la variation de pas, on imprime aux pignons i_1-i_2 un mouvement de rotation sur eux-mêmes par l'intermédiaire des pignons h_1-h_2, g_1-g_2 et par les vis sans fin f_1-f_2 conjuguées entre elles et en sens inverse par l'intermédiaire des engrenages g_1-hg_3, g_2-h_2-g_4.

Les deux pales *e* sont donc animées de mouvements de rotation égaux et symétriques.

Le sens de rotation des pales dépendra évidemment du sens de la rotation imprimée aux pignons i_1-i_2.

Pour réaliser ce mouvement, les pignons i^2-i^1 sont montés entre deux couronnes dentées j_1-j_2 concentriques à l'axe du moteur. Chacune de ces couronnes j_1 et j_2 porte solidairement un plateau de friction k_1 et k_2.

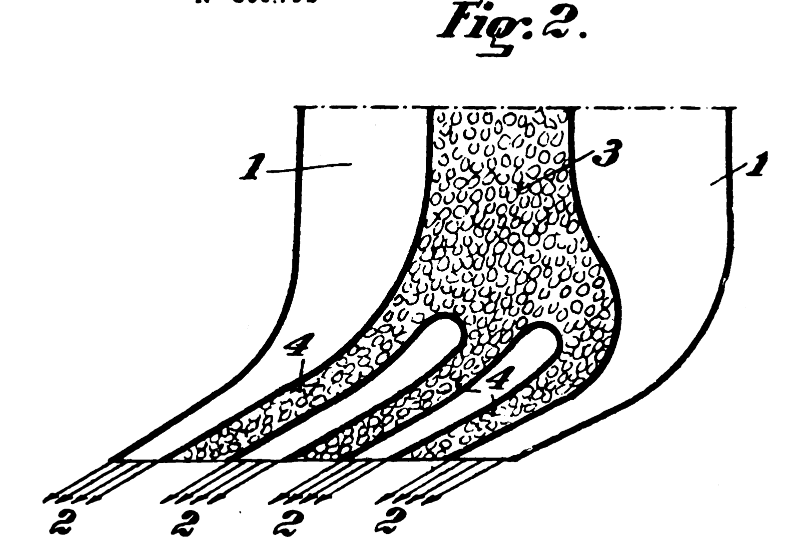
Un plateau *1*, manœuvré par le pilote peut être déplacé suivant l'axe du moteur entre un plateau k_1 solidaire de la couronne *j* et un plateau k_2 solidaire de la couronne j_2.

Il en résulte des rotations sur eux-mêmes des pignons i_1 et i_2 dans un sens ou dans l'autre suivant le plateau attaqué.

Construction — Travaux publics — Mines

Brevet français n° 593.792. — **Procédé et appareil perfectionnés pour forer des trous dans la roche** — Sulzer Frères (Société anonyme), 24 février 1925. (Suisse, 27 février 1924.)

La roche est forcée à l'aide d'un abrasif projeté sur elle à une vitesse élevée par de l'eau sous presssion ; à cet effet, on introduit l'abrasif à l'intérieur du jet d'eau sous pression de telle sorte qu'il est obligé de passer à travers le jet avant de pouvoir s'échapper à l'extérieur.



Ce procédé peut être appliqué à l'aide d'outils foreurs comportant une ou plusieurs amenées *4* d'abrasif entourées par le jet d'eau sous pression *2*.

Houille et Combustibles

Brevet français n° 593.097. — **Procédé de traitement des combustibles pulvérisés en vue de les rendre plus aptes à l'alimentation des foyers de chaudières.** — L. Liais, 9 février 1925.

On imprègne les combustibles pulvérisés avec une solution de mazout ou d'huiles de schistes ou de tous autres produits, similaires, contenant en dissolution saturée, du bitume ou brai de pétrole, ou des goudrons de houille, ou de l'asphalte pur, les poussiers imprégnés étant mélangés dans la proportion de 6 à 10 % avec du bitume de pétrole ou du brai de houille broyé ou pulvérisé, de façon à former un mélange bien homogène.

Brevet français n° 592.974. — **Procédé d'affinage métallurgique.** — L.-B. Basset, 17 avril 1924.

On soumet dans un four approprié et, notamment, dans un four à réverbère, le métal brut ou partiellement affiné à l'action de la chaleur produite par la combustion de charbon pulvérisé sous forme impalpable brûlant dans la quantité d'air surchauffé nécessaire pour que cette combustion produise principalement de l'oxyde de carbone et on réalise les opérations de carburation, de désulfuration, de désoxydation et la période de repos qu'exige le raffinage, dans l'atmosphère réductrice créée par cette combustion.

Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet français n° 593.692. — **Procédé d'établissement de pièces en fonte siliceuse.** — Société Rheinische Eisengiesserei und Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, 19 février 1925.

Des pièces en fonte contenant environ 10 % de silicium et même plus sont obtenues en opérant, comme dans le procédé de coulée de la perlite, en chauffant les moules de fonderie avant la coulée à environ 500° C ; des températures plus faibles sont suffisantes lorsque la teneur en silicium est plus élevée et en opérant avec des parois plus épaisses.

Céramique, Verrerie

Brevet français n° 593.264. — **Procédé de fabrication de récipients en verre à double paroi, genre « Dewar »**, 13 février 1925. — F. Siegheim.

Des récipients genre « Dewar » sont obtenus en produisant par soufflage le récipient avec capuchon (fig. 1) devant constituer plus tard le récipient extérieur, puis on laisse le capuchon s'affaisser vers l'intérieur (fig.2) ; l'on

Renseignements et Informations **(Suite).**

Les importations de pétrole en Italie pendant le premier semestre de 1925

Dans les six premiers mois de 1925, l'Italie a importé 3.963.976 qx. d'huiles minérales, d'une valeur de lire 390.022.005, contre 3.360.561 qx., valant lire 336 millions 394.963, pendant le premier semestre de 1924, soit une augmentation de 18 %.

Il est à remarquer que le pétrole russe gagne du terrain en Italie. Pendant les 6 premiers mois de 1925, on a importé de Russie 84.389 qx. de pétrole brut, contre 58.364 qx. en 1924 ; 75.509 qx. de kérosène, contre 45.294 ; 69.169 qx. de gazoline contre 5.007 qx. Les autres pays ayant fourni le pétrole importé par l'Italie ont été les suivants :

JAPON

L'industrie cotonnière au Japon

A maintes reprises déjà nous avons signalé le très remarquable développement de l'industrie cotonnière au Japon. En vingt ans celle-ci est devenue une des plus importantes branches de l'industrie mondiale. En 1921 le nombre des broches recensées par le Japan Cotton Spiner's Association atteignait trois fois le nombre de celles existant en 1905, celui des métiers, huit fois. La consommation a augmenté de plus d'un million de balles ; la production de fils de coton a doublé, celle des tissus octuplé.

La politique des industriels cotonniers du même coup est devenue exportatrice, et à l'heure actuelle les tissus japonais font une concurrence victorieuse aux tissus anglais et américains sur de grands marchés consommateurs. Les Japonais ont d'ailleurs été heureusement servis par la baisse de leur change au cours des deux dernières années. En Chine et dans l'Inde la suprématie britannique est largement battue en brèche et les industries locales sont elles-mêmes fortement menacées. Aux Philippines, la production américaine éprouve les mêmes inconvénients.

En 1905 on comptait au Japon 1 million 426.594 broches et 8.140 métiers. En 1924 il existait 4.870.232 broches et 61.225 métiers.

La consommation de coton brut est passée de 816.000 balles de 500 livres à 1.938.000, soit 50 % de coton indien et 30 % de coton américain. En 1924 la balance s'est établie de la façon suivante pour les cotons d'autre provenance.

Coton chinois 117.000 balles, 1905, 141.330.
Coton égyptien, 72.000 balles, 1905, 14.730.
Coton coréen, 41.000 balles, 1905.
Autres catégories, 16.000 balles, 1905, 10.900.

La part du coton égyptien a régulièrement progressé, quant au coton de Corée, il figure depuis 1916 dans les statistiques.

En 1905 les filatures japonaises ont produit 905.536 balles (400 livres) de fils dont 57 % de fils à partir du no 20. Depuis lors la proportion de fils fins a augmenté. En 1916, sur une augmentation de 205.000 balles par rapport à l'année précédente, 135.000 étaient de fils au-dessus de 20. En 1921, sur une production de 2.072.817 balles, 63 % étaient de fils fins.

Pour les tissus, la production a progressé de 115.000.000 yards en 1905 à 1.031.000.000 en 1924.

Le tableau résume les chiffres essentiels :

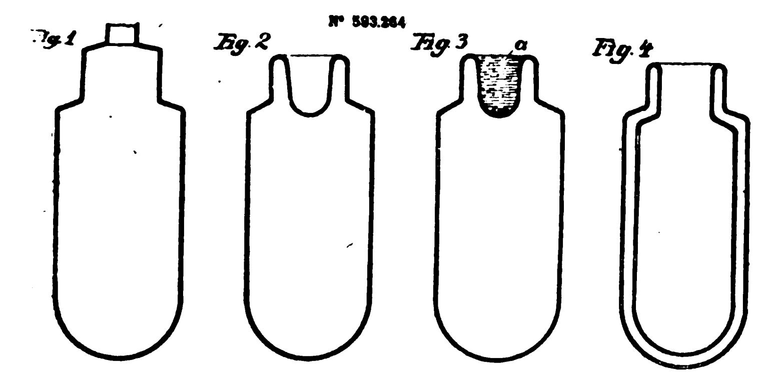
En 1924, les exportations de fils de coton se sont élevées à 265.902 balles de 400 libres, au lieu de 244.729 en 1923 et de 292.150 en moyenne annuelle pour la période 1904-1913. De 1913 à 1918, notamment les expéditions atteignirent de 420 à 575.000 balles. L'augmentation de la production de fils a donc correspondu surtout à une augmentation de la consommation locale et à une augmentation de la fabrication des tissus. En 1924, la Chine a pris 102.081 balles de fils de coton et l'Inde 82.578 balles, au lieu de 135.108 et 58.056 en 1923. Plus de la moitié étaient des fils fins. Il est certain que les troubles politiques de la Chine ont gêné les exportations japonaises, mais l'expansion des manufactures japonaises en Chine même est une autre cause de ce recul. A la fin de 1924, les manufactures comptaient 1.109.500 broches et 6.785 métiers.

Pour l'année fiscale, avril 1924-mars 1925, l'Inde de son côté a importé 55.907.000 livres de fils de coton, dont 32.325.000 du Japon et de 20.759.000 du Royaume-Uni. Ces chiffres sont à rapprocher de ceux des années précédentes.

En ce qui concerne les tissus, les exportations totales du Japon sont passées de 234.754.000 yen en 1923 à 326.587.000 en 1914. Elles sont résumées dans le tableau suivant.

Les principaux pays de destination sont les Indes néerlandaises, l'Afrique, Hong-Kong et la province du Chang-Tuang. En 1924-25, l'Inde a importé

remplit le capuchon, après son affaissement à l'intérieur dans le récipient extérieur, avec du verre liquide (fig. 3) qui fournit la matière servant à la formation du récipient intérieur (fig. 4).



Industries chimiques

Brevet français n° 592.849. — **Procédé de fabrication de l'hydrogène.** — Compagnie des Produits chimiques et électrométallurgiques Alais, Froges et Camargue, 11 avril 1924.

Ce procédé basé sur le principe connu de la réduction, d'abord, par le fer métallique, de la vapeur d'eau et ensuite, par un gaz réducteur, de l'oxyde de fer formé consiste à maintenir la masse réagissante d'une façon uniforme et constante à la température de réaction, en disposant cette masse sous une faible épaisseur dans des chambres étroites dont les parois sont chauffées par un double courant gazeux.

Pour la mise en pratique de ce procédé, on se sert d'un appareil comportant deux tubes concentriques verticaux, dont les parois sont, de préférence, ondulées ; la masse réagissante est disposée dans la chambre formée par l'espace annulaire compris entre les deux tubes ; la vapeur d'eau et les gaz réducteurs sont envoyés alternativement dans cet espace annulaire et le chauffage de la masse réagissante étant assuré par un double courant de gaz chauds circulant le long de la paroi intérieure du plus petit tube et le long de la paroi extérieure du plus grand.

Brevet français n° 593.627. — **Procédé de fabrication de l'acide sulfurique au moyen de chambres de plomb par pulvérisation d'acide dilué.** — R. Moritz, 19 janvier 1925.

On remplace la pulvérisation d'eau par une pulvérisation d'acide dilué ayant une faible tension de vapeur ; cette disposition améliore la réaction chimique en diminuant les pertes de nitre par réduction trop poussée, et élimine des calories par transport de celles-ci par les véhicules d'acide dilué et réfrigération à l'eau ; ainsi, il devient possible de réduire les dimensions des chambres de plomb.

Brevet français n° 593.482. — **Procédé d'épuration des gaz destinés à la fabrication synthétique de l'ammoniaque.** — The Nitrogen Corporation, 17 février 1925.

Avant la synthèse, on fait passer les gaz à travers de l'ammoniac liquide maintenu à une température de —30°C, ou —40°C. Avant le traitement par de l'ammoniac liquide, on épure ces gaz par d'autres agents tels que de la chaux, de la chaux sodée, des carbures métalliques, des métaux chauds finement divisés, et autres matières analogues dans le but d'en extraire la masse des impuretés.

Le traitement est fait sous pression élevée comme dans le circuit de synthèse.

Brevet français n° 593.106. — **Procédé de production de chlore très concentré.** — Rhenania Verein Chemischer Fabriken A. G., 6 février 1925.

On part d'un mélange gazeux contenant du chlore et on le soumet à l'action de matières à grande surface de contact (charbon actif, etc.) ; on expulse ensuite le chlore de ce corps absorbant par chauffage ou évacuation ou par combinaisons de ces deux procédés.

Textiles -- Blanchiment -- Teintures

Brevet français n° 593.774. — **Production de colorants au chrome de la série du triphénylméthane.** — Société Farbenfabriken Vorm. F. Bayer et C°, 23 février 1925.

On condense les acides 2.4 — ou 2.6 — dihydroxybenzoïques ou leurs mélanges ou leurs dérivés avec des aldéhydes aromatiques substituées en position ortho par rapport au groupement carbonylique ou avec de telles aldéhydes aromatiques qui ne contiennent ni de substituants en position para, ni de groupements hydroxyle en position ortho ou para par rapport au groupement carbonylique et oxyder les dérivés leuco et sulfoner s'il y a lieu, les dérivés leuco ou les colorants.

Bois -- Papier -- Caoutchouc, etc.

Brevet français n° 593.361. — **Procédé de fabrication de composés du caoutchouc.** — Société Latex Developments Ltd, 4 février 1925.

On mélange du latex de caoutchouc chauffé et une solution aqueuse chaude de colle forte, gélatine ou matière analogue et on fait coaguler le latex et la colle forte.

Le latex de caoutchouc et la solution de colle forte, gélatine ou autre, peuvent être tous deux chauffés à environ 100° C. avant ou après l'addition des coagulants.

Une huile ou gelée végétale ou minérale ou une substance analogue peut aussi être ajoutée au mélange de latex et de solution de colle forte avant l'addition des coagulants.

Brevet français n° 573.250. — **Procédé pour préparer de la cellulose.** — P. Krais, 13 février 1925.

Les matières traitées sont traitées à chaud par de l'acide azotique.

Cet acide azotique est produit au moyen d'une solution de nitrate et d'acide minéral.

Les matières triturées peuvent être traitées préalablement par des solutions alcalines chaudes, puis soumises à chaud à l'action de l'acide azotique, et enfin à un traitement par un alcali.

La solution acide récupérée directement et par lavage, dans une opération, est utilisée de nouveau après régénération convenable.

Les gaz qui se dégagent pendant le travail sont reconvertis en acide azotique pour être utilisés de nouveau.

Brevet français n° 592.932. — **Procédé pour la conservation du bois par la méthode d'immersion.** — Société Gebruder Himmelsbach Aktiengeselschaft, 5 février 1925.

La solution utilisée pour l'immersion est maintenue à une température supérieure à 40°C et subit une circulation continue et forcée à travers les bacs destinés au traitement.

La solution chaude empruntée à un réservoir d'approvisionnement est conduite aux bacs de traitement, puis ramenée au réservoir par une pompe à mouvement continu au moyen de canalisations appropriées.

Des grillages en bois sont placés à une certaine distance des extrémités des bacs ; leur but est d'assurer un bon mélange entre la solution qui se trouve dans les bacs et celle qui afflue constamment à ces derniers.

DEUXIÈME PARTIE. - LÉGISLATION

CONVENTION CONCERNANT LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CONFÉRENCE DE LA HAYE

Actes du 6 novembre 1925

Une conférence ouverte à La Haye le 8 octobre 1925 et à laquelle ont été représentés les pays adhérents aux divers actes internationaux régissant la Propriété industrielle s'est très heureusement terminée le 6 novembre dernier par la signature de nouveaux actes relatifs aux brevets d'Invention, modèles d'utilité, dessins et modèles industriels, marques de fabrique ou de commerce, nom commercial, indications de provenance ou appellations d'origine et à la répression de la concurrence déloyale.

Les nouveaux textes doivent être ratifiés au plus tard le 1er mai 1928 pour entrer en vigueur 1 mois après cette date.

Cette mise en vigueur produira ses effets avant cette date si, antérieurement, six ratifications au moins sont obtenues, et un mois après le dépôt de la sixième.

Les prochains numéros de la *Vie technique et industrielle* feront connaître les dispositions essentielles des nouveaux accords.

***Renseignements et Informations* (Suite).**

155.302.000 yards de tissus japonais, dont 109.839.000 de tissus écrus. En 1923-24 les chiffres étaient de 109.839.000 et 96.936.000 yards. Les importations d'origine britannique étaient de 1.300.266 yards en 1923-24 et de 1.598.739.000 en 1924-25.

LETTONIE

Le développement de l'industrie en Lettonie

Malgré les conditions économiques difficiles créées par le situation troublée du marché mondial des bois, après la guerre, malgré la stabilisation du change, depuis l'année 1921, l'industrie lettone s'est fortement développée pendant la période 1920-1924.

De 1430 en 1920, le nombre des entreprises industrielles est passé à 2.032 en 1923 et 2.598 en 1924, tandis que le nombre des ouvriers occupés s'élevait de 21.213 à 40.614 et 48.134 respectivement.

Riga est le grand centre industriel de la Lettonie. Le nombre des entreprises industrielles qui s'y trouvent concentrées s'élève à 1.032 qui occupent 28.299 personnes. Les principales de ces industries sont les industries métallurgiques et alimentaires. On y trouve également de nombreuses manufactures de tabac et de bois. Après Riga, Libau est la grande cité industrielle de la Lettonie, avec 119 entreprises employant 4.729 ouvriers. Parmi ces dernières, les usines métallurgiques sont les plus nombreuses. Il est assez difficile de déterminer exactement ce qu'est la production industrielle du pays par grandes rubriques, car les statistiques officielles font défaut.

PARAGUAY

Le coton

L'enquête officielle effectuée le 31 juillet dernier a donné les résultats suivants : la superficie ensemencée est de 14.320 ha, dont 10.860 productifs. Le rendement total a été de 2.653.136 kgs de fibre et 5.306.273 kgs de semences. Pendant les six premiers mois de l'année en cours, l'exportation a été de 1.745.890 kgs de coton et de 3.023.214 kgs de semence.

POLOGNE

L'industrie polonaise de la potasse.

C'est de 1912 que date le commencement de la production de la potasse dans la région de Kalusz. La découverte des gisements de potasse se produisit au moment du percement des puits de pétrole effectué dans cette région de Drohobycz. A l'heure actuelle une seconde exploitation a été créée à Stebnik. La capacité de production de Kalusz est estimée à 12 millions de tonnes, celle de Stebnik à 5 millions.

Les dépôts de Kalusz et de Stebnik se présentent sous forme de blocs de différentes formes, qui ont de 1 à 5 mètres d'épaisseur et des dimensions variables, et dans lesquels les sels sont hermétiquement enfermés. La kaïnite de Kalusz contient environ de 12 % de potasse, 44 à 52 % de kaïnite, 25 à 28 % de sel, 3 à 6 % de carnallite, 4 à 6 % d'anhydritte, 12 % de terre et 0,2 à 0,5 % d'eau. Cette composition faite des sels de Kalusz des sels comparables aux meilleurs de Stassfurt. D'ailleurs les autres dépôts polonais présentent sensiblement la même structure géologique que les dépôts allemands.

L'exploitation est conduite par la « Société pour la production et la préparation des sels de potasse Tesp », à Lemberg.

Pendant la guerre, les installations de Kalusz furent à peu près complètement détruites, si bien que la production ne put être réellement reprise qu'en 1922. Le gisement de Stebnik n'entra en exploitation que dans l'été de 1923. Les deux entreprises emploient ensemble 500 ouvriers.

En 1923 l'agriculture polonaise a absorbé 47.657 tonnes de potasse et importé d'Allemagne 112.837 tonnes. (En 1923 les importations d'Allemagne atteignaient 511.815 tonnes). Cette diminution tient à une série de circonstances défavorables dans l'agriculture et aussi à l'augmentation de l'emploi des superphosphates. La production polonaise des superphosphates, en effet, est passée à 145.000 tonnes en 1924, dont 21.979 tonnes en 1924, dont 21.979 tonnes ont été exportées. Les besoins totaux de la Pologne en engrais artificiels atteignent annuellement 600.000 tonnes.

Les dépôts de potasse que nous avons cités ne sont d'ailleurs pas encore les seuls qui existent en Pologne. On en trouve également d'importants à Kujawi, dans le district de Posen.

Congrès, Concours, Foires, Expositions et manifestations diverses



UN NOUVEAU GROUPEMENT INDUSTRIEL ET COMMERCIAL

Un certain nombre de personnalités du commerce et de l'industrie viennent de décider la formation d'un Comité d'Action Economique et Douanière, dont l'action serait spécialement dirigée vers l'établissement définitif d'un régime douanier libéral et l'élaboration des mesures propres à favoriser notre expansion commerciale. Nous en publions ci-dessous le programme.

« Au moment où s'élabore la révision générale de notre tarif douanier et où sont engagées d'importantes négociations pour la conclusion de nouveaux traités de commerce, il nous a paru nécessaire de grouper en un faisceau solide tous ceux qui, producteurs, commerçants, consommateurs, exportateurs, estiment qu'il est de l'intérêt général de notre pays de maintenir la protection douanière dans des limites modérées et équitables.

« Nous pensons en effet, qu'un tarif douanier doit être établi de telle sorte qu'il permette au travail national de soutenir la concurrence étrangère, mais qu'il ne doit pas constituer une prime à l'inertie. Il n'est pas fait pour sauvegarder des industries pratiquement inexistantes, ou défaillantes, ou enlisées dans la routine. Il n'a pas à consolider les hauts prix, ni à aggraver les causes de la vie chère aux dépens de la masse des consommateurs. Enfin, il doit être assez libéral pour permettre la conclusion d'accords commerciaux durables et équilibrés qui, par un échange équitable de concessions, assurent le libre développement de notre commerce extérieur et favorisent l'essor de nos exportations agricoles et industrielles.

« Rien, à notre avis, ne serait plus dangereux, à l'heure où tous nos efforts doivent tendre à l'amélioration de notre balance commerciale que de laisser la France, sous la poussée de certains intérêts, et à l'exemple de certains pays étrangers s'engager dans une politique de protection outrancière, au risque de voir bientôt, par voie de représailles, la production nationale perdre ses principaux débouchés extérieurs.

« Non pas que nous voulions dresser école contre école et raviver les vieilles querelles du protectionisme et du libre échange : sans faire œuvre de théoriciens, nous demanderons qu'en matière économique il soit tenu compte équitablement de tous les intérêts en présence, production, distribution, consommation, et qu'aucun de ces intérêts ne soit systématiquement combattu ou injustement sacrifié.

« Nous veillerons à être entendus par les Pouvoirs publics toutes les fois que besoin sera, nous rassemblerons à leur usage une documentation précise et des éléments d'appréciation indiscutables ; nous nous efforcerons en même temps d'éclairer l'opinion publique et de défendre nos conceptions dans la presse et devant le Parlement.

« Nous ne bornerons pas notre activité à intervenir dans la révision tarifaire actuellement à l'étude. Le tarif une fois établi nous aurons à en suivre l'évolution. A cet effet, nous accorderons une attention particulière aux accords commerciaux que la France va être appelée à conclure ou à renouveler ; nous seconderons les efforts de nos négociateurs pour que, dans ce domaine encore, il soit tenu un juste compte des intérêts des producteurs, des commerçants et des consommateurs.

« Nous combattrons pour la facilité et pour la probité des échanges.

« Suppression progressive des prohibitions d'entrée et de sortie des taxes à l'exportation, réforme des octrois, simplifications fiscales, respect des libertés commerciales.

« Clarté et simplicité des formalités douanières, abolition des frais parasitaires, intensification du trafic.

« Garanties d'origine et de qualité des produits, etc.

« Enfin nous nous efforcerons, par tous les moyens en notre pouvoir, de faire prévaloir dans les pays étrangers les principes de libéralisme économique que nous désirons voir triompher dans notre pays, mais que la France ne saurait sans duperie être seule à mettre en application.

« Tel est le programme que nous nous proposons de réaliser et qui est ainsi résumé dans l'article 2 de nos statuts.

« Art. 2. — L'Association a pour objet l'étude et la mise en œuvre de toutes les mesures d'ordre économique tendant à favoriser l'abondance des produits, la facilité et la probité des échanges et pour cet effet, à développer les relations commerciales entre la France, l'Etranger et les Colonies.

« L'Association recherchera notamment toutes les améliorations applicables au régime douanier de la France et des pays étrangers aux formalités de douane, aux accords commerciaux, aux transports et tarifs, elle se documentera à cet effet sur les besoins des industries et commerces d'importation et d'exportation, ainsi que des entreprises de transports et fera toutes démarches utiles.

Le Conseil d'Administration est ainsi composé :

M. John dal Piaz, armateur, président ; MM. Georges Berger, président de la Chambre des Négociants commissionnaires et du Commerce Extérieur ; Robert Bienaimé, président du Syndicat de la Parfumerie française ; Poulet, président de la Chambre Syndicale du Commerce de la Nouveauté ; J. H. Ricard, ancien Ministre de l'Agriculture, vice-présidents ; Georges Maus, président de la Fédération des Commerçants-Détaillants de France, délégué de la Propagande ; Augé-Laribé, secrétaire général de la Confédération Nationale des Associations Agricoles ; Poisson, secrétaire général de l'Union des Coopérateurs ; Suzarelli, secrétaire général de la Chambre Syndicale des Magasins et Galeries, secrétaires ; Jacques Lacour-Gayet, membre du Comité consultatif supérieur du Commerce et de l'Industrie, trésorier ; Paul Elbel, ancien sous-directeur au Ministère du Commerce, directeur.

LA CONFÉRENCE DE L'APPRENTISSAGE

Nous avons annoncé la réunion d'une *Conférence de l'Apprentissage*, organisée par la Confédération Générale de la Production Française avec le concours des Chambres de Commerce et des groupements industriels et commerciaux qu'elle réunit dans son sein. On sait que cette Conférence a pour objet de réunir les représentants de toutes les organisations patronales, appelés à étudier en commun les moyens de développer l'organisation de l'apprentissage dans leurs diverses corporations et d'adapter les institutions existantes à la réglementation qui régit maintenant la question.

La Conférence Patronale de l'Apprentissage se réunira à Paris, dans les salles du Musée Social, 5, rue Las Cases, les 10, 11 et 12 décembre prochains. Les premières séances seront exclusivement des séances de travail, destinées à préparer les résolutions qui seront soumises à la Conférence, le 12 décembre, à la suite de la lecture du rapport général présenté par M. de Lavergne. Cette séance de clôture sera suivie d'un banquet qui réunira les congressistes dans les salons du Palais d'Orsay.

Nous rendrons compte à nos lecteurs des résultats de cette manifestation dont nous croyons inutile de souligner l'intérêt.

1

“Que voulez-vous ?”

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire
“Que voulez-vous ?”
sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire
“Que voulez-vous ?”
sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.

Agglomérés (Constructions en)

SOCIÉTÉ ANONYME DE MATÉRIEL DE CONSTRUCTION, 57, rue Pigalle
Chantiers d'essais et de démonstration à Paris
Machines pour agglomérés avec tous matériaux durs, briques et moellons de démolition, sable, mâchefer, cailloux, scories, graviers déchets de carrières, etc.
BROYEURS, BÉTONNIÈRES “PERFECTA”

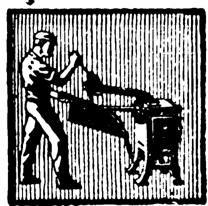


Appareillage électrique

THOMSON-HOUSTON Appareillage électrique Groupes électrogènes
MOTEURS DIESEL & SEMI-DIESEL — 173, Boulevard Haussmann — PARIS

“LA MULTIPLE”
Breveté S. G. D. G. *France et Étranger*
Ets DONNA, seuls fabricants
140-142, Boulv. de Menilmontant, Paris
Permet de brancher plusieurs lampes ou appareils électriques sur la même Prise de Courant

Appareils spéciaux



Veuillez noter ces résultats :
2 fers ronds de 20 m/m sont soudés en 30 secondes avec une dépense de courant de 1/10 de K W H ; l'acier rapide se soude aussi facilement que l'acier rond. *Nos machines sont économiques, simples et pratiques*, **plus de 1.000 sont en service.**
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-E. LANGUEPIN, 40, Boulevard Auguste-Blanqui - PARIS
R. C. Seine. 38.873

Chaudronnerie

ATELIERS DE RÉPARATIONS MARITIMES
BELIARD, CRIGHTON & Cie
Le Havre, Dunkerque, Anvers, Ostende
TOUS RÉSERVOIRS
FOURNEAUX DE CUISINE POUR NAVIRES

Compresseur d'Air

Ets DUJARDIN Bureaux de Paris : 32, Rue Caumartin Téléph. : Central 22-97
Compresseurs d'air — Marteaux Riveurs et Burineurs
Raccords — Robinetterie

WORTHINGTON
1, Rue des Italiens
PARIS

Constructions Mécaniques

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE) MULHOUSE (HAUT-RHIN)
ET A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)

Diesel (moteurs)

S. M. I. M. MOTEURS DIESEL et SEMI-DIESEL
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Froid (Industrie du)

Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique
135, Rue de la Convention
S. M. I. M. MACHINES FRIGORIFIQUES FIXARY

A LA COMMISSION D'EXPORTATION DES VINS DE FRANCE

La Commission d'Exportation des Vins de France a offert le 3 décembre, dans les Salons de l'Hôtel Continental, un dîner suivi d'une soirée artistique, à ses amis de la Presse Française et étrangère, « experts, disait le programme, dans l'art d'apprécier les bons vins et de les défendre ».

Un grand nombre de nos Confrères assistaient à cette fête qui fut, en tous points, réussie. Au cours de la soirée, M. Daniel Guestier, Président de la Commission d'Exportation, et M. Bertrand de Mun, député de la Marne, qui est le Secrétaire général de ce Groupement en même temps que l'animateur de toutes les œuvres de défense de cette grande richesse nationale que sont nos vins de cru, exprimèrent en deux allocutions très applaudies la gratitude de nos commerçants envers la presse, toujours prête à soutenir leurs efforts, comme toutes les bonnes causes.

Les plus aimables vedettes de nos théâtres parisiens vinrent ajouter au charme d'une soirée où se resserra dans la plus charmante atmosphère l'union des créateurs et des défenseurs de nos vieux et glorieux vins de France.

Après avoir remercié les hôtes de la Commission de s'être rendus en aussi grand nombre à son appel, M. B. de Mun s'est exprimé comme suit :

« En nous faisant l'honneur et le plaisir d'accepter de passer cette soirée avec nous, vous ne vous êtes pas en effet mépris sur le sens de notre invitation qui est simplement de vous remercier de l'appui désintéressé que nous avons trouvé auprès de vous.

Notre Commission, vous le savez, n'est pas une Commission d'affaires. Si elle groupe les représentants du Commerce d'Exportation des Régions Viticoles les plus réputées de France, c'est dans un but de défense morale d'une Production immense qui fait vivre des milliers et des milliers de familles laborieuses et honnêtes.

Cette Production est l'une des plus nobles qui soient; elle est non seulement légitime, mais bienfaisante : l'expérience des siècles l'a prouvé dans tous les pays qui s'y sont adonnés et si la civilisation était suffisamment avancée pour que l'usage raisonnable des meilleures choses ne fût pas gâté par l'abus, ce que vous avez vu en France, Messieurs, en fait foi et nous vous remercions d'avoir bien voulu le constater et le dire.

Notre action est purement de propagande pour la défense de la vérité et des droits de notre population laborieuse. C'est avec une conviction absolue que nous déplorons les restrictions excessives qui, dans certains pays, dressent une barrière contre des produits estimés dont le commerce a été de tout temps un des éléments importants de l'activité économique internationale. Puisque le désarmement est à l'ordre du jour, est-il inutile de rappeler qu'il serait urgent aussi dans l'ordre économique d'opérer des désarmements qui importent grandement à la paix entre les nations?

Nous considérons surtout que la Prohibition est l'une des erreurs les plus inouïes qui aient jamais été commises et qu'elle va directement à l'encontre du but qu'elle poursuit, nous ne cesserons pas de le dire. Cette campagne prohibitionniste, méthodiquement organisée, chèrement payée et qui envoie ses agents et ses fonds menacer la Production vinicole dans tous les pays, nous apparaît, à nous, comme une aberration.

Notre action de défense, nous le proclamons, n'use pas des mêmes moyens. Le sentiment profond que nous avons des convenances internationales nous interdit d'intervenir dans les pays étrangers.

Nous nous sommes toujours bornés, comme c'est notre devoir, à parler chez nous, de ces questions qui nous intéressent directement, en nous adressant à tous ceux qui veulent bien, du dehors, nous entendre. Nous remercions donc avec une vive reconnaissance tous les amis qui sont ici et qui, après avoir recueilli dons nos Régions viticoles et auprès de ceux qui les représentent les éléments d'information propres à éclairer l'opinion publique dans les divers pays, ont bien voulu, par leurs publications servir la cause de la Production vinicole.

M. Daniel Guestier a pris ensuite la parole en ces termes :

« La Commission d'Exportation des Vins de France vous remercie, Messieurs de la Presse, d'avoir accepté son invitation. Nous pensions depuis longtemps à vous avoir avec nous pendant une soirée, que nous voudrions agréable pour vous, et dont vous seriez les héros, et par-dessus le marché des héros résignés, car si court que je sois, il va bien vous falloir m'entendre...

La Presse, avec un grand « P », comme la Science et l'Art, est sans doute la plus haute puissance moderne. Elle est le tribunal devant lequel se plaident toutes les causes. Les procès y sont rarement révisés, et alors, c'est elle-même qui prend l'initiative de cette révision. Oui, certes, la Presse est un galant homme, et nous sommes ici « entre honnêtes gens » comme on disait au Grand Siècle.

Or, à Dieu ne plaise que je me donne le ridicule de plaider devant vous la cause du vin. Vous avez eu en mains — dans vos verres — les pièces du procès : nous nous en remettons à votre équité. Et me voici plus à l'aise pour rappeler — puisque certains s'obstinent à le nier — que les peuples nés pour la grandeur, et à qui nous devons la civilisation, ont de tout temps honoré le vin ; et aussi — puisque certains semblent l'oublier — que la légende, plus vraie que l'histoire dont elle est l'essence même, célèbre la marche triomphale de Dionysos à travers l'Inde mystérieuse, et enfin que les Romains, mal habitués à se payer de mots, ignoraient Dionysos, mais révéraient Liber, le dieu des hommes libres, droits, généreux, vaillants... et buveurs de vin.

Et sans doute me permettrez-vous de dire que la France, en offrant son vin, reste fidèle à sa vocation d'éducatrice de l'Humanité, car c'est à son vin qu'elle doit sa grâce, sa finesse, son sens de la beauté, que n'enseignent pas les livres de caisse, ni même les livres tout court, et que nous avons reçus d'une longue lignée d'ancêtres, qui les avaient hérités depuis des milliers d'années.

Aussi, suis-je quelque peu vexé qu'on nous prenne pour des... gens nés d'hier, et que des peuples profondément religieux oublient si facilement la Bible et l'Evangile.

Messieurs, vous avez tous admiré au Louvre le célèbre tableau de Paul Véronèse : *Les Noces de Cana.* Jésus lui-même y prohibe l'eau, et exalte le vin.

Et bien, si vous voulez m'en croire, nous ouvrirons une souscription pour envoyer aux plus intransigeants de nos adversaires une copie de ce chef-d'œuvre. Peut-être, leur donnerons-nous ainsi un sens religieux plus droit, et aussi un sens de la beauté et de l'art qu'ont naturellement les peuples amis du vin.

Messieurs de la Presse, c'est à vous que je m'adresse pour que vous nous aidiez demain, comme vous l'avez fait hier. Car si rien de grand, de noble, de généreux ne se fait sans la France, rien d'utile et de bon ne se fait sans vous.

Ce verre, plein de vin de France, que nous vidons en votre honneur, vous dira notre foi et notre espérance.

Je bois à nos complices, je veux dire à vous, nos très chers amis.

A L'ASSOCIATION NATIONALE D'EXPANSION ÉCONOMIQUE ET A LA FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS RÉGIONALES

Le conseil d'administration de l'*Association Nationale d'Expansion Economique* s'est réuni sous la présidence de M. Etienne Fougère, son président.

Le président a mis le conseil au courant des travaux communs à l'Association Nationale d'Expansion Economique et à la Confédération Générale de la Production Française sur les conditions du salut financier. Le conseil a approuvé à l'unanimité les conclusions auxquelles a abouti à l'étude à laquelle ont procédé les deux groupements.

Le décret du 14 août 1925 et la circulaire du 25 septembre 1925 relatifs à l'exonération de la taxe de 1,30 % sur les marchandises importées et destinées à la revente ont ensuite fait l'objet d'un examen du conseil.

Il a protesté contre l'interprétation que la circulaire du 25 septembre 1925 donne à la loi, en ce qui concerne les mar-

2

“ Que voulez-vous ? ”

(*Suite*)

Gazogènes

Ingénieurs-Constructeurs

Machines électriques

Machines-outils

Machines et Outillage

Machines pour l'Industrie Textile

Machines spéciales

Matériel de Construction

Métallurgie

Moteurs industriels

Pieux

Plâtres

chandises transformées. Le conseil s'est prononcé en faveur de l'extension des exemptions prévues par le décret du 14 août et a décidé de demander que les affaires conclues avant le 13 juillet 1925 soient dispensées de la taxe.

Au sujet de la publication des protêts, le conseil a chargé les services de l'A. N. d'E. E. d'étudier les résultats obtenus par l'application de cette mesure en Suisse et en Belgique et de rechercher les mesures efficaces pour diminuer le nombre des protêts.

Le conseil a émis une protestation contre les projets de taxes à l'exportation, surtout en ce qui concerne les produits fabriqués avec des matières premières achetées à l'étranger.

De son côté, la *Fédération des Associations Régionales* a tenu sa séance mensuelle habituelle, sous la présidence de M. Etienne Fougère, son président.

La Fédération a donné son adhésion complète aux conclusions des études faites par l'Association Nationale d'Expansion Economique sur les mesures propres à conjurer le péril financier.

L'assemblée a émis des vœux identiques à ceux exprimés par l'A. N. d'E. E. en ce qui concerne l'application du décret du 14 août et de la circulaire du 25 septembre 1925.

La Fédération a demandé aux services de l'A. N. d'E. E. d'étudier les mesures efficaces pour diminuer le nombre des protêts et elle s'est prononcée également contre les nouveaux projets de taxes à l'exportation.

ASSOCIATION GÉNÉRALE DES PRODUCTEURS DE BLÉ

L'Assemblée générale annuelle de l'A. G. P. B. s'est tenue le 23 décembre, au siège de l'Association, 5, quai Voltaire, sous la présidence de M. René Aubergé, président. De nombreuses personnalités du monde agricole assistaient à cette réunion qui groupait les représentants de toutes les régions productrices du blé de France et de l'Afrique du Nord.

M. Aubergé, dans une courte allocution a précisé à grands traits les résultats encourageants obtenus au cours de l'exercice par l'action énergique de l'A. G. P. B. Il a montré que si l'A. G. P. B. s'est donné pour mission d'obtenir que le cultivateur vende son blé à un prix suffisamment rémunérateur et stable, elle est ennemie de toute exagération.

LES VUES DES SYNDICATS AGRICOLES SUR L'EXPORTATION

Lors de sa dernière réunion, la Chambre syndicale de l'*Union centrale des Syndicats des agriculteurs de France* s'est occupée des questions de l'impôt sur le chiffre d'affaires, du nouveau projet de tarification sur le transport des colis postaux agricoles par les chemins de fer, du projet de banque agricole en Algérie, des relations internationales agricoles et des résultats de la *Semaine d'exportation des produits agricoles* qui vient de se tenir à Paris avec succès.

L'Union centrale qui, à la suite du *Congrès national des Syndicats agricoles*, tenu en 1924 à Quimper, avait créé un *Comité d'exportation des produits agricoles*, s'est félicitée de l'attention apportée de plus en plus sur cet important problème par les producteurs. Si cette exportation des produits agricoles (de luxe notamment), augmentait, elle faciliterait la solution de la crise financière que nous traversons.

CONFÉDÉRATION INTERNATIONALE DES SYNDICATS AGRICOLES

La réunion semestrielle du bureau fédéral de la Confédération internationale des syndicats agricoles s'est tenue à Paris, 8, rue d'Athènes, sous la présidence de M. de Marcillac.

Elle a pris connaissance d'une enquête mondiale concernant l'organisation syndicale et coopérative agricole et les méthodes économiques employées par les diverses fédérations.

M. Toussaint, secrétaire général, résumant cette enquête, a montré combien les conditions de ces organisations agricoles étaient variées quant à la forme et même quant au fond. Cette enquête sera continuée.

Le bureau interfédéral a examiné spécialement les premiers effets de la collaboration internationale sur le terrain des échanges commercieux, notamment en ce qui concerne les scories.

Il a entendu les observations de son président sur le projet Loucheur de conférence économique internationale, et formulé une résolution à l'adresse du conseil de la Société des nations tendant à ce que les associations agricoles soient représentées dans le comité préparatoire de la conférence.

Le bureau interfédéral a fixé au 25 mai la date de la prochaine assemblée générale de la Confédération internationale des syndicats agricoles, laquelle se tiendra à Louvain à la demande des délégués belges.

Il a décidé en outre d'intensifier l'action de la Confédération et invité chacun de ses membres à contribuer à son recrutement.

UNE GRANDE MANIFESTATION INTERNATIONALE DE LAITERIE A PARIS EN MAI 1926

Sur l'initiative de la Fédération internationale de laiterie dont elle a accepté de constituer le comité français, la Société française d'encouragement à l'industrie laitière a reçu mission d'organiser à Paris, les lundi 17, mardi 18 et mercredi 19 mai 1926 le VII[e] congrès international de laiterie. Au programme de ce congrès, qui est placé sous le haut patronage du gouvernement, figure entre autres, la question du lait si importante au point de vue de la santé publique et dont la solution aura une répercussion heureuse sur la mortalité infantile.

Comme complément à cette manifestation sera organisée une exposition internationale d'industrie laitière comprenant une section de machines et appareils relatifs au traitement du lait et de ses dérivés et une section de produits laitiers.

Le comité de la Foire de Paris désirant seconder la tâche des organisateurs a mis à leur disposition pour la durée de la grande foire annuelle qui aura lieu du 8 au 24 mai 1926, la grande salle des congrès ainsi qu'un vaste hall de 3.600 mètres carrés dans lequel se tiendra l'exposition internationale de laiterie.

Pour obtenir les règlements du congrès et de l'exposition, s'adresser :

Au siège de la Société française d'encouragement à l'industrie laitière, 17, rue de Valois, Parie 1[er].

SYNDICAT GÉNÉRAL DE L'INDUSTRIE HOTELIÈRE DE PARIS

Le *Syndicat général de l'Industrie hôtelière de Paris*, « Les Hôteliers Français », a tenu le 2 décembre, à l'hôtel du Palais d'Orsay, son assemblée générale annuelle, sous la présidence de M. Michaut, entouré de MM. Barrier, président de la *Chambre nationale de l'Hôtellerie*; Dequis, Brunel, Jouishomme, Baveray, etc.

M. Michaut, dans une courte allocution, montra l'importance croissante de l'industrie hôtelière parisienne, il se félicita des heureux résultats de l'exercice écoulé, au cours duquel l'Exposition des Arts Décoratifs et le nombre croissant des visiteurs étrangers a permis à l'industrie hôtelière de traverser une période de prospérité. M. Michaut insista ensuite sur la nécessité de ne pas s'arrêter sur la voie du progrès, en perfectionnant toujours davantage cette grande industrie nationale.

Le rapport moral et les comptes de l'exercice furent ensuite approuvés par l'assemblée.

Parmi les questions à l'ordre du jour signalons l'organisation du Congrès international de l'hôtellerie, qui doit se tenir à Paris en 1926, et pour lequel les hôteliers français feront un gros effort pour ménager aux hôteliers étrangers une réception digne du bon renom de l'Hôtellerie parisienne.

Au sujet du vote de la loi sur la propriété commerciale et de la loi sur la revision des baux, l'assemblée s'est associée aux vœux précédemment émis par les différentes Chambres



" Que voulez=vous ? "

(Suite)

« *LA VIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE* » *a déja édité dans sa collection* « Les Grandes Questions à l'ordre du jour » *un certain nombre d'ouvrages, tels que* « Les Emplois chimiques du Bois », « L'Electrification industrielle et rurale de la France », *etc.*

Étant donné le grand succès obtenu auprès du public, nous nous proposons de développer encore notre **SERVICE D'ÉDITION.**

Désireux de donner dans tous les domaines satisfaction à nos lecteurs, nous les invitons à nous faire connaître les sujets qu'ils seraient heureux de voir traiter en un ouvrage bien documenté et parfaitement présenté.

Par ailleurs nous nous empressons de leur faire savoir que c'est avec plaisir que nous accueillerons toutes les compétences et que nous examinerons toutes les propositions qui nous seront faites.

Prière de s'adresser à M. le RÉDACTEUR EN CHEF
de la « VIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE »
14, rue Séguier, Paris (6e) Fleurus 48-90

syndicales, tendant à ce que le Parlement hâte le vote de la loi sur la propriété commerciale, et que la loi du 6 juillet 1925 soit revisée.

A ce sujet, l'assemblée a demandé « qu'il soit inséré dans le texte modificatif voté par le Sénat dans sa séance du 10 juillet 1925 une disposition fixant nettement le prix de la majoration, en tenant compte des impôts et réparations de toute nature mis par les baux à la charge des locataires ».

SOCIÉTÉ FRANCAISE DES ÉLECTRICIENS

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ

Section d'éclairage organisée avec le concours de l'Institut d'Optique

L'éclairage artificiel est un besoin primordial pour les peuples civilisés, et un besoin qui croît très rapidement avec leur degré de civilisation. Les sources lumineuses usuelles, sources à combustion ou sources électriques, ont fait des progrès considérables dans ces dernières années, et au début, on s'est hâté de profiter de ces progrès pour augmenter rapidement, et quelquefois un peu au hasard, l'éclairage demandé, sans se préoccuper suffisamment et de la meilleure utilisation de cet éclairage et de sa plus judicieuse répartition tant au point de vue esthétique qu'au point de vue hygiénique. Devant les nécessités économiques de l'heure actuelle qui, là comme partout, commencent à se faire vivement sentir et sont souvent contradictoires avec les exigences de plus en plus grandes du public, la nécessité d'une vaste étude d'ensemble a nettement apparu à tous ceux que préoccupent ces questions. La Société Française des Électriciens a pensé qu'à ce point de vue, un enseignement didactique et pratique de la Science et de l'Art de l'éclairage rendrait les plus grands services à un grand nombre de personnes et encouragerait peut-être un certain nombre de jeunes ingénieurs à s'engager dans cette voie nouvelle et qui paraît devoir être si féconde de l'ingénieur éclairagiste. Il semble d'autre part, que beaucoup d'autre catégories d'auditeurs pourraient, sans se spécialiser aussi étroitement, s'intéresser à cet enseignement : tels sont les architectes, les installateurs, les ingénieurs des services techniques des grands immeubles, etc.

Le cadre éminemment souple de l'Ecole Supérieure d'Electricité qui, à côté de son enseignement normal a déjà créé une section spéciale de radiotélégraphie dont le succès n'a cessé de s'affirmer et qui en projette d'autres analogues, a paru tout indiqué pour l'organisation du nouvel enseignement; d'autre part, une institution plus récente, l'Institut d'Optique, qui ne pouvait manquer de s'intéresser à ce projet, a bien voulu nous apporter un concours précieux pour certaines parties de notre programme.

Une première session d'enseignement, suivie par une cinquantaine d'élèves, a eu lieu en 1925, une deuxième session s'ouvrira à l'Ecole Supérieure d'Electricité le : 1er *février* 1926, et se terminera vers le 15 mai.

Le programme comprendra :

1° Un enseignement oral de 25 à 30 leçons,

2° Un enseignement pratique d'une quinzaine de séances.

1° *Enseignement oral.* — Le programme de l'enseignement oral est le suivant :

Introduction générale; lois fondamentales de l'optique (réflection, réfraction, diffusion, polarisation, etc.). Définition et emploi des longueurs d'onde (M. Janet)	2 leçons
Physique de l'éclairage : corps noir, corps à rayonnement sélectif. Définition des grandeurs utilisées dans les problèmes d'éclairage, unités (M. Fabry)	4 »
Optique physiologique (Dr Couvreux)	3 »
Photométrie (M. Jouaust)	3 »
Principes généraux de l'éclairage, éclairage des espaces découverts et des espaces clos (M. Darmois)	4 »
Exemples particuliers d'éclairage des espaces clos (ateliers, écoles, magasins, etc.) (M. Mariage)	2 »
L'arc électrique (M. M. Leblanc)	1 »
La lampe à incandescence (M. Ayral)	1 »
Sources à combustion (M. Neclus)	2 »
Installations électriques (M. Jouvion)	1 »
Eclairage des trains (M. Lebaupin)	1 »
Phares et projecteurs (M. J. Ney)	2 »
Etalons primaires de lumière (M. Fleury)	1 »
	27 leçons

2° *Enseignement pratique.* — Etude sommaire d'un spectre ; mesure des longueurs d'onde.

Photométrie. Spectrophotométrie.

Etude des principales sources ; flux lumineux, répartition, etc.

Mesure des éclairements dans les espaces clos, influence de la nature et de la répartition des sources, de la nature des parois.

Mesure des éclairements dans les espaces découverts, rues, places, etc.

Etude d'un projecteur, d'un phare d'automobile, etc.

A la suite de cet enseignement, tant oral que pratique, un projet d'éclairage sera donné aux élèves qui, de plus, subiront un examen tant sur l'enseignement oral que sur l'enseignement pratique.

Comme sanction de ces diverses épreuves, il sera délivré un certificat ou un brevet.

Frais d'études. — Les frais d'études sont de 1.000 francs pour l'ensemble des cours et des travaux pratiques, et de 600 fr. pour les cours seulement.

Inscriptions. — Les inscriptions sont reçues, dès maintenant à l'Ecole Supérieure d'Electricité, 14 rue de Staël, (XVe).

Le nombre des inscriptions pour l'enseignement complet (cours et travaux pratiques) est limité.



Législation et Jurisprudence Industrielles



Revue de Jurisprudence industrielle

Chemin de fer. — Transport des marchandises. — Grève. — Force majeure.

Le chemin de fer peut être considéré comme ayant été empêché par un événement de force majeure de remplir ses obligations de transporteur quand une grève, d'abord partielle ensuite presque totale, indépendante de sa volonté, l'a empêché d'acheminer les marchandises à destination.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes).
24 juin 1925. — Présidence de M. Blondel.

Liquidation judiciaire. — Report d'ouverture. — Date de la cessation des paiements. — Pouvoir du liquidateur. — Pouvoir du tribunal de la fixer d'office. — Non-Représentation du liquide. — Jugement régulier.

L'art. 441 C. com. rendu applicable à la liquidation judiciaire par l'art. 24 de la loi du 4 mars 1889, permet au tribunal de fixer d'office la date de la cessation des paiements du débiteur, et, par suite de modifier d'office la date qu'il avait primitivement fixée.

Dès lors, il importe peu que la demande soit irrégulière, ou que le liquidé n'ait pas été mis en cause.

Cour de Cassation (Ch. civile, 8 juillet 1925).
Présidence de M. Sarrut, 1er président.

Louage d'ouvrage et de services. — Guerre. — Employé mobilisé. — Mobilisation après congédiement. — Loi du 22 novembre 1918 non applicable.

La loi du 22 novembre 1918 n'a garanti aux employés mobilisés que l'emploi qu'ils occupaient effectivement à la date de leur mobilisation ; ses dispositions ne peuvent par suite être invoquées par un employé qui avait été l'objet d'un congédiement valable avant sa mobilisation.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes, 22 juillet 1925.
Présidence de M. Blondel.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Indemnité temporaire. — 1° Salaire variable. — Calcul. — 2° Allocations supplémentaires. — Heures de travail extralégales.

1° En cas de salaire variable, l'indemnité journalière est d'après l'art. 3 par. 4 de la loi du 9 avril 1898 modifiée par la loi du 31 mars 1905, égale à la moitié du salaire moyen des journées du travail pendant le mois qui a précédé l'accident.

Cette somme ne peut être obtenue qu'en divisant le salaire d'un mois par le nombre des journées de travail effectif pendant le même temps ;

2° Le salaire journalier, base du calcul de l'indemnité temporaire, comprend non seulement le salaire normal, mais aussi les allocations supplémentaires stipulées dans le contrat de travail, alors même que ces allocations seraient la rémunération d'heures de travaila ccomplies au delà de la limite légale, le chef d'entreprise ne pouvant invoquer à son profit une infraction pénale dont il est lui-même l'auteur.

Cour de Cassation (Ch. civile), 7 juillet 1925.
Présidence de M. Sarrut, 1er président.

Ventes (Fraudes et délits dans les). — Tromperie sur la quantité de la chose vendue. — Eléments du délit. — Loi du 1er août 1905, art. 1er — Fraude commise sciemment. — Tentative. — Boulanger. — Pain.

A la différence de la loi du 27 mars 1851 qui ne réprimait la tromperie sur la quantité des marchandises qu'autant que la fraude avait été commise, soit par l'usage de faux poids ou de fausses mesures, soit par des manœuvres ou procédés tendant à fausser l'opération du pesage ou du mesurage, soit par des indications frauduleuses tendant à faire croire à un pesage ou à un mesurage antérieur et exact, la loi du 1er août 1905 a fait de ces moyens ou manœuvres non plus les éléments constitutifs du délit, mais bien des circonstances aggravantes en l'absence desquelles la tromperie demeure néanmoins punissable.

Il suffit dès lors pour que cette fraude tombe sous l'application de la loi pénale, qu'elle ait été commise sciemment, c'est-à-dire que son auteur ait agi avec une intention frauduleuse.

Il y a donc tentative de tromperie sur la quantité de la chose vendue quand un boulanger a été surpris par un agent de la répression des fraudes, au moment où il avait retiré de sa voiture et se disposait à livrer à des clients des pains de type courant et ne pouvant être qualifiés de «pains de fantaisie», qui présentaient dans leur poids un déficit anormal, alors d'ailleurs que ce boulanger était hors d'état de parfaire le poids sur la réquisition d'un client qui eût exigé la pesée.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 16 juillet 1925.
Présidence de M. Lecherbonnier.

Procédé pratique pour araser, dresser et poncer les caisses, casiers et coffrets

Combien de fabricants recherchent le moyen pratique d'araser, dresser et poncer les caisses, casiers ou coffrets qu'ils fabriquent? Un grand nombre, si nous en jugeons par les demandes formulées à ce sujet.

Et bien ce moyen existe sous la forme d'une « ponceuse à disque ».

Nous voyons d'ici un mouvement d'incrédulité se dessiner en lisant ces lignes, car tous ou presque tous vous avez imaginé et réalisé des ponceuses à disque, dont certaines, ingénieusement montées, et qui, cependant, vous ont désillusionnés en tant que résultats.

Mais, il y a grand mais ! Vous n'avez pas tenu compte d'un facteur de tout premier ordre et duquel dépend le fonctionnement satisfaisant d'une telle machine.

Votre disque, souvent constitué par un plateau en bois (il en existe aussi en aluminium) manque de poids et il arrive qu'en ponçant, même sans forte pression, vous le freinez au point de le caler, ou tout au moins d'en ralentir la vitesse à un degré tel que le ponçage n'est plus possible.

Certains d'entre vous ont parfaitement saisi cette cause des mauvais résultats obtenus mais se sont trouvés très embarrassés pour y remédier.

En effet, un disque lourd exige une assise robuste, un équilibrage parfait, et ce n'est pas un montage de fortune, si bien compris soit-il, qui permette de réunir ces deux conditions essentielles.

L'exemple nous paraissant le mieux approprié au cas que nous voulons faire ressortir est celui d'un moteur de 50 CV. qui serait monté sur une motocyclette ou un side-car, incapables l'un et l'autre de résister à une telle puissance.

Peu de constructeurs de machines se sont intéressés à ce problème et, pour notre part, nous ne connaissons qu'un modèle fabriqué par une maison française qui, vraiment, s'est inspirée des nécessités ci-dessus exposées.

Cette ponceuse, à disque vertical (voir la figure), comprend un lourd plateau en fonte, rigoureusement équilibré et fortement nervuré, qui forme volant d'énergie.

Elle est pourvue de roulements et butée à billes et comporte une table en fonte de 800×330 %, inclinable dans les deux sens.

De plus, elle possède un dispositif de sertissage presque instantané du papier abrasif, grâce à une frette circulaire appliquée sur la face du disque et se démontant immédiatement en desserrant simplement quelques vis.

A ce sujet, nous attirons tout particulièrement l'attention du lecteur sur ce que le mode de serrage en question n'a rien de commun avec celui constitué par un cercle placé à la périphérie du disque et qui a le très grave inconvénient de couper le papier.

Avec le dispositif de sertissage que nous préconisons, le papier est parfaitement tendu et il n'est plus besoin d'avoir recours au fastidieux collage des disques, nécessitant un grand nombre de rechanges et entraînant à une perte de temps considérable. Or, plus que jamais « time is money ».

Toutefois, nous nous empressons de dire qu'un industriel possesseur d'une telle machine n'aurait pas encore tous les éléments voulus pour effectuer ses travaux à sa pleine satisfaction s'il n'avait à sa disposition un papier abrasif de tout premier ordre.

Il faut en effet bien considérer qu'un arasement de coffret casier ou boîte en bois dur demande, pour être exécuté à la ponceuse à disque, outre une excellente machine, un produit abrasif de qualité ne prêtant pas à la moindre critique. Tous ceux qui sont familiarisés avec ce genre d'opération savent qu'elle soumet l'abrasif à une très rude épreuve et beaucoup d'entre-eux ayant essayé ce procédé avec des papiers verrés, émerisés, silexés, au rubis ou similaires, sont revenus aux méthodes d'antan parce qu'ils n'ont pas obtenu les résultats escomptés.

Que ces derniers nous fassent l'honneur de nous croire quand nous leur assurons que l'arasement à la ponceuse est une méthode dont ne cessent de chanter les louanges ceux qui ont eu la bonne fortune d'acquérir une ponceuse à disque du genre de celle ci-dessus décrite et équipée avec le papier abrasif *au grenat* de THE CARBORANDUM C° de NIAGARA FALLS.

Ne venez plus parler à ces heureux industriels d'arasement au ciseau, à la dégauchisseuse ou à l'aide de tout autre procédé qu'ils jugent, avec raison d'ailleurs, surannés.

Fabricants de caisses, casiers et coffrets qui travaillez en série, vous serez fatalement obligés d'adopter les procédés de vos confrères plus favorisés par le choix judicieux qu'ils ont fait d'une ponceuse et d'un abrasif parfaits. Lorsque vous vous serez rendu compte qu'en une seule passe vous pouvez araser et poncer définitivement une face, vous serez convaincus que la seul voie du progrès est là.

Qui donc, sous peine de rester sourd à l'appel impérieux de ses intérêts, refuserait de s'y engager?

Henry Baron.





QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Les progrès des accumulateurs

Généralités. — Depuis 1859, époque où Planté découvrit l'accumulateur au plomb, les progrès de cette industrie particulière ont été constants. Les applications des accumulateurs sont en effet multiples et, s'ils sont employés d'une manière courante dans les stations centrales d'énergie électrique, ils se sont peu à peu imposés dans les chemins de fer et à bord des bateaux. En même temps, les progrès de l'automobile ont nécessité de nouvelles qualités pour les accumulateurs employés au démarrage et à l'éclairage des voitures. Enfin, la traction électrique par accumulateurs s'est développée considérablement durant ces dernières années, offrant ainsi un nouveau débouché fort étendu.

La plus précieuse propriété des accumulateurs est de présenter une tension très peu variable pendant leurs divers états de charge ou décharge. Ils trouvent donc tout naturellement leur place pour la régulation dans les installations à courant continu, telles que les centrales de tramways par exemple.

D'ailleurs, il y a pour ainsi dire toujours avantages à munir une station centrale à courant continu de batteries d'accumulateurs. En effet, elle doit principalement assurer les besoins de l'éclairage. La courbe des intensités demandées présente donc une pointe entre cinq heures du soir et minuit. Si l'on ne prévoit pas d'accumulateurs, le matériel en place doit pouvoir assurer seul la puissance correspondant à cette pointe. Outre que les frais d'installations seront considérablement plus élevés, le rendement sera généralement mauvais durant les heures de faible charge.

Avec une batterie d'accumulateurs, les machines auront des puissances moindres et travailleront toujours à pleine charge. La batterie recevra ou fournira l'énergie en excès. D'ailleurs, durant la nuit, si l'énergie demandée est faible, la batterie pourra assurer seule le service.

L'éclairage intérieur des grandes usines comporte forcément une ou plusieurs batteries d'éclairage alimentant le circuit de secours.

Le nombre d'éléments dont on a besoin se calcule très aisément d'après la tension imposée. Il suffit de se rappeler que la tension d'un élément à la fin de la décharge est de 1,8 v. en moyenne. Si donc la tension que l'on désire est de 120 volts, il faudra $\frac{120}{118} = 67$ éléments. Mais, au début de la décharge, moment que $\frac{120}{211} = 57$ éléments. On disposera donc d'un appareil appelé réducteur pour mettre successivement en circuit les 10 éléments de 57 à 67. Inversement, on enlèvera du circuit les éléments de réduction dès qu'ils seront suffisamment chargés.

Divers types d'accumulateurs. — *a*) Accumulateurs au plomb. Ils comportent des plaques empâtées, la pâte étant à base d'oxydes de plomb ou de sels de plomb. Les oxydes employés sont le plus souvent le minium ou la litharge ou encore le peroxyde de plomb.

L'électrolyse est l'acide sulfurique, de sorte que l'action sur le minium, par exemple, se traduit par l'équation $Pb^3O^4+2SO^4H^2 = Pbo^2+2SO^4Pb+2H^2O$ Cette réaction est la base de la théorie de la double sulfatation qui suppose que le peroxyde de plomb et le plomb spongieux passent à l'état de sulfate de plomb pendant la décharge. En charge, le sulfate de plomb est transformé en peroxyde de plomb à l'anode et en plomb spongieux à la cathode.

b) Accumulateur peroxyde de plomb, acide sulfurique zinc.

Les réactions chimiques se traduisent par l'équation :

$$Zn+2SO^4H^2+PbO^2 = SO^4Zn+SO^4Pb+2H^2O.$$

La force électromotrice est plus élevée que celle de l'accumulateur précédent, par suite du plus grand dégagement de chaleur produit par la sulfatation du zinc. Au début de la décharge, la force électromotrice atteint de 2,8 à 2,5 v.

La capacité spécifique est en outre plus grande. Malheureusement, ces deux avantages sont compensés par des inconvénients assez sérieux. Le zinc s'attaque à circuit ouvert et on n'a pas la ressource de l'amalgamer, étant donné que les dépôts de zinc sont sans cesse renouvelés. En outre, la décharge dissout du métal actif. Pendant la charge, il se produit un dépôt plus ou moins régulier du métal, dont certaines zones sont d'une adhérence insuffisante, ce qui provoque des chutes de métal.

On a essayé de remplacer le zinc par le cadmium : la force électromotrice est de 2,3 volts. Il y a encore action chimique de l'acide sulfurique sur la cathode.

c) Accumulateur peroxyde de plomb, acide sulfurique cuivre.

La force électromotrice est de 1,2 à 1,3 volts, c'est-à-dire très inférieure à celle de l'élément au plomb, par suite du fait que la sulfatation du cuivre dégage une chaleur moindre que celle du plomb. Au début de la décharge, la force électromotrice tombe à 1,25 volt, valeur à laquelle elle se maintient pour tomber rapidement à zéro en dernier lieu. Il suffit d'une quantité de cuivre qui est un peu moins du tiers de la quantité de plomb correspondant pour produire un ampère-heure, mais le rendement en énergie est beaucoup moins élevé.

d) Accumulateur à électrolyte alcalin.

On a constitué des accumulateurs avec les éléments zinc, potasse, oxyde de cuivre. On obtient alors l'équation de réaction suivante.

$$Zn+2KOH+Cu^2O = Zn(OK)^2+2Cu+H^2O.$$

La capacité est supérieure à celle des accumulateurs au plomb, mais le zinc est encore attaqué par l'électrolyse. De plus, il faut entourer la positive d'une membrane poreuse si l'on veut éviter la diffusion du cuivre vers la négative. Enfin, le métal de la cathode est éliminé peu à peu par les réactions, on a également employé l'élément zinc-potasse, oxyde de nickel. Par suite du fait que le sesquioxyde de nickel dégage de la chaleur en se décomposant, la force électromotrice de cet élément est plus élevée que dans le cas précédent. Elle atteint 1,8 volts, mais le système présente les inconvénients de tous ceux à cathodes solubles.

e) Accumulateurs à électrolyte neutre.

L'accumulateur cuivre-potasse-peroxyde d'argent jouit d'une propriété particulière : l'électrolyse reste dans le même état au début et à la fin de la décharge. On obtient une réaction donnant une force électromotrice d'environ 0,9 volts.

Edison a fait breveter un système cadmium, soude, oxyde de cuivre dont la force électromotrice est très faible : 0,4 environ dans cette catégorie rentre également l'accumulateur fer-nickel. En effet, dans le couple fer-potasse-sesquioxyde de nickel la potasse ne prend pas part aux réactions chimiques.

Lorsque l'accumulateur est chargé, la négative est constituée par du fer métallique à l'état spongieux ; il y a aussi de petites quantités d'oxyde de fer. La composition de la positive est voisine de Ni^2O^3. Pendant la décharge, le fer métallique s'oxyde et le sesquioxyde de nickel se réduit à l'état de NiO.

La tension moyenne de décharge de l'élément fer-nickel est à peu près les six dixièmes de celle de l'accumulateur au plomb. Le rendement est également inférieur. En revanche, la capacité diminue moins en fonction de l'intensité que dans l'accumulateur au plomb.

Les plaques modèle Edison sont constituées de la façon suivante : les positives comportent un assemblage composé d'une grille support dans laquelle sont pincés des tubes en tôle d'acier nickelé de 0 mm. 1 d'épaisseur. Ces tubes sont percés d'un très grand nombre de trous très fins et contiennent la matière active. Les négatives sont constituées de briquettes d'oxyde de fer comprimé mélangé de mercure. Les briquettes sont logées dans des cuvettes très minces en acier nickelé percées de trous très fins. On enchâsse ces cuvettes, dans une grille d'acier nickelé. Le bac est en acier nickelé et rempli d'une solution de potasse caustique de 20 %

La Société des Accumulateurs Fixes et de Traction emploie un système un peu différent. La matière négative est sensiblement la même que dans l'accumulateur Edison mais, la plaque positive est totalement différente. Les flocons de nickel sont remplacés par du graphite très finement broyé.

Fabrication et caractéristiques. — Les matières actives sont comprimées à l'état pulvérulent dans des boîtes en acier très finement perforé, de façon à empêcher la matière de s'échapper. Ces boîtes sont assemblées dans des cadres en acier de façon à ce que chaque plaque forme un ensemble rigoureusement indéformable. Les plaques sont assemblées au moyen d'un axe comportant à chaque extrémité des écrous de blocage. Les plaques sont séparées par des entretoises en acier.

On intercale alors l'un dans l'autre les deux jeux de plaques de façon que les positives et négatives se succèdent régulièrement. La séparation entre plaques de signes différents se fait au moyen de baguettes en ébonite. Il y a en outre, pour isoler les plaques, un cadre en ébonite comportant des glissières dans lesquelles sont logées les plaques. On voit donc que le bloc de plaques constitue un ensemble très rigide, sans aucun jeu, ce qui rend cet accumulateur tout à fait approprié aux installations de traction qui comportent des chocs nombreux. Le bac est en acier soudé par le procédé oxy-acétylène. Le couvercle est soudé et comporte trois ouvertures pour le passage des bornes et le remplissage. Ces bacs sont montés sur châssis en bois portant des isolateurs en ébonite.

La propriété caractéristique de ces accumulateurs est que la quantité d'ampères-heures est constante, quel que soit le régime de décharge, mais il y a une différence essentielle avec l'accumulateur au plomb. En effet, dans ce dernier, la capacité est nettement définie par le crochet que l'on peut observer dans la courbe de décharge. Ce crochet donnant une limite extrême qu'il ne faut pas dépasser sinon il y a sulfatage des plaques. Cette limite varie essentiellement avec le régime de décharge, mais la tension moyenne et la tension de fin de décharge ne sont pratiquement pas affectées.

Au contraire, dans l'accumulateur fer-nickel, la capacité d'un élément dépend essentiellement de la tension limite de la décharge. La figure 2 indique les diverses courbes de décharge des accumulateurs fer-nickel de la S. A. F. T. à divers régimes.

Dans l'accumulateur fer-nickelé, la tension aux bornes à la charge est très variable suivant l'intensité de la charge.

Avantages. — Ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, les plaques sont montées en bloc serré. Les trépidations n'affectent donc pas les éléments. Si l'on ne prend pas de précautions avec l'accumulateur au plomb, les pastilles peuvent se désagréger et tomber dans le fond du bac ou même être coincés entre duex plaques. Il y a donc risque de court-circuit.

D'ailleurs, les réactions de charge et de décharge affectent la structure des matières actives. Il y a dilatation et contraction, suivant la pénétration ou la sortie de l'électrolyse. La matière active a donc tendance à se désagréger et à constituer des dépôts boueux. Ces ennuis, qui disparaissent avec des nettoyages et des lavages fréquents, sont évidemment éliminés dans les accumulateurs alcalins où les matières actives sont enfermées dans des pochettes ou tubes, d'où il leur est impossible de s'échapper.

Nous avons déjà fait remarquer que l'électrolyse ne prend pas part aux réactions dans l'accumulateur alcalin. Une mise en repos prolongée, ou bien une décharge poussée accidentellement, ne nuisent pas à la durée des matières actives. Il n'y a plus de dégagement de gaz nocifs ou corrosifs.

L'accumulateur alcalin peut être déchargé ou chargé aux régimes les plus variables. En décharge, il supporte même le court-circuit direct.

L'entretien d'une batterie d'accumulateurs du plomb doit être très régulier et très sérieux. La densité de l'électrolyse doit faire l'objet d'une vérification périodique, les boules doivent être expurgées ; les plaques doivent être lavées. Le personnel doit donc être très entraîné et ne rien négliger des précautions qui ont été recommandées.

Dans le cas des accumulateurs alcalins, les règles sont extrêmement simples puisqu'elles se bornent à parfaire, à intervalles réguliers, le niveau de l'électrolyse avec de l'eau distillée, à pourvoir à son remplacement après un nombre parfaitement déterminé de charges et de décharges et enfin à surveiller la propreté et la siccité des éléments et de leurs châssis.

Inconvénients. — Il existe évidemment encore quelques défauts. D'abord le prix, puisqu'à tension égale l'accumulateur

alcalin est d'une fois et demie à cinq fois plus cher que l'accumulateur au plomb. Il est juste de dire que cet inconvénient est contrebalancé par des frais d'entretien moindres et une durée plus prolongée. L'encombrement est un peu plus grand, ce qui est à peu près équilibré par le poids plus réduit.

Le rendement en énergie de l'accumulateur alcalin est de 50 %, alors que celui de l'accumulateur au plomb atteint environ 75 %. Cependant, les batteries transportables nécessitent très souvent des surcharges sous peine de sulfatation. Il est difficile pour de telles batteries de dépasser 60 à 65 %.

La résistance intérieure de l'accumulateur au plomb est inférieure à celle de l'accumulateur alcalin. Il s'en suit que le premier aura une tension beaucoup plus constante à la décharge et une tension de charge proportionnellement moins élevée. Il convient cependant de dire que si l'installation est correctement étudiée, le défaut est largement pallié.

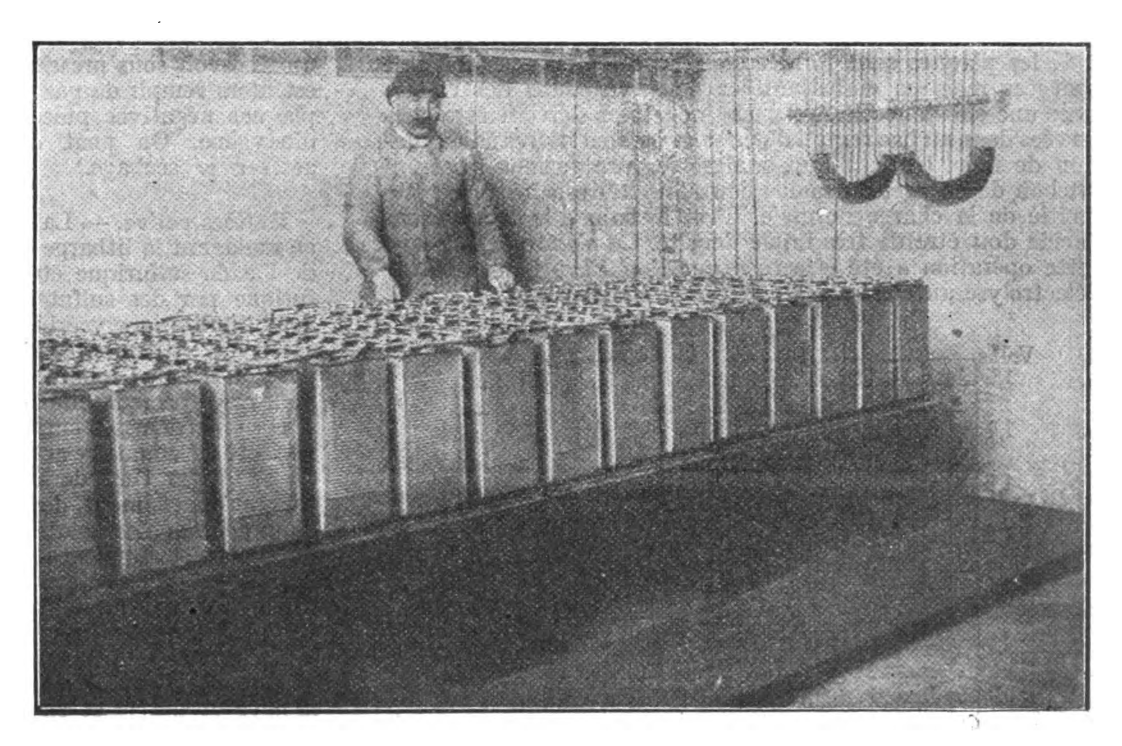


Fig. 1. — Batterie fixe de la Société des Accumulateurs fixes de traction.

Emploi de l'accumulateur alcalin. — Dans les chemins de fer, l'accumulateur alcalin possède évidemment l'avantage d'être insensible aux chocs qui sont absolument inévitables dans l'exploitation. D'autre part, il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'éclairage et que par conséquent toute augmentation de tension réduit considérablement la durée des lampes. De plus, il y a intérêt à obtenir une intensité lumineuse pratiquement constante.

La variation de tension entre la charge et la décharge est plus grande dans l'accumulateur fer-nickel que dans l'accumulateur au plomb. Pour les équipements munis d'accumulateurs fer-nickel, il est nécessaire d'adjoindre au régulateur un dispositif rudimentaire de réglage de la tension des lampes. Ajoutons que ceci a pu être réalisé facilement avec tous les types d'équipements et sans grandes complications de l'appareillage.

En ce qui concerne l'automobile rappelons que nous avons traité dans cette Revue la question du démarrage électrique. C'est, à notre avis, la plus importante en raison des-à-coups considérables qu'elle impose à la batterie. Au moment où le démarreur doit vaincre l'inertie du volant pour lancer brusquement le moteur, il y a évidemment un appel considérable de courant. La batterie travaille donc régulièrement et elle doit être prévue en conséquence.

L'éclairage est l'accessoire dans l'automobile. Nous parlons bien entendu au point de vue électrique car nous ne méconnaissons point l'importante question des phares qui a donné lieu à tant de discussions. Mais l'appel de courant occasionné par l'allumage brusque des phares est très faible par rapport à celui du démarrage.

Pratiquement, la capacité des batteries d'automobiles est de l'ordre de 50 à 80 ampères-heure sous 12 volts. Nous avons vu des moteurs exigeant jusqu'à 350 ampères au moment du démarrage. Un démarrage dure au maximum quelques secondes; il en résulte que la dynamo recharge rapidement la batterie dès que la voiture est en marche. Ici, l'accumulateur fer-nickel se trouve en état d'infériorité. Avec la même capacité et la même tension, la batterie d'accumulateurs alcalins accuse aux intensités élevées une tension inférieure. Il ne reste donc que deux solutions : prévoir des éléments d'une capacité supérieure, ou bien majorer le nombre des éléments, ce qui amène une augmentation de poids et de volume. De plus, si on augmente le nombre des éléments, il faut modifier la tension de la dynamo et des lampes, ce qui est un inconvénient au moment où l'on cherche à normaliser le matériel.

La seule solution pratique, à notre point de vue, sera de chercher à adapter les machines électriques aux caractéristiques des accumulateurs alcalins. Or, c'est un courant difficile à remonter. Pourtant les automobilistes se plaignent souvent de leurs batteries au plomb, qui exigent des précautions et des soins auxquels ils s'astreignent difficilement. Alors que le chauffeur n'hésite pas à disparaître à plat ventre sous sa voiture pour effectuer un démontage malaisé, il a souvent le mépris le plus profond pour son équipement électrique. Les constructeurs ont cependant soigné tout spécialement ce dernier qui a conquis sa place et qui constitue un organe, ou plutôt des organes essentiels de la voiture.

La vogue est au prix le plus bas. Or, vendre meilleur marché en négligeant certaines parties d'une machine de précision comme l'automobile actuelle, n'est pas une pratique recommandable. Elle existe pourtant, dans l'équipement électrique comme dans le freinage. On ne perfectionnera jamais assez dans ces deux voies.

Dans le domaine de la traction électrique, l'accumulateur trouve tout naturellement son emploi en raison de la crise du carburant. Le rayon d'action de certains véhicules est inférieur à celui d'un véhicule équipé d'accumulateurs. Certains d'entre eux sont appelés à faire des parcours coupés par de nombreux arrêts. Dans ce cas, la camion électrique est très nettement avantageux. En octobre 1923, on a pu voir, à Bellevue, une belle série d'essais contrôlés. Il en résulte nettement que le véhicule électrique est devenu un besoin dans les villes. D'ailleurs, nous avons été devancés dans cette voie, en particulier, en Amérique et en Angleterre.

Il est à noter que de nombreux camions électriques sont dotés de batteries fer-nickel. Par suite de la différence évidemment assez considérable qui existe entre la tension de début et de fin de décharge de l'accumulateur fer-nickel, il est indispensable d'employer des dispositifs spéciaux assurant une vitesse à peu près constante malgré la variation de tension qui, pour chaque élément est en moyenne de 1,10 volts et peut tomber en fin de décharge jusqu'à 0,9 volt.

Dans les installations de télégraphie, de téléphonie ou de laboratoire, l'élément fer-nickel qui conserve bien sa charge en le déchargeant à faible intensité est tout indiqué.

Il y a donc encore des progrès à faire pour améliorer l'élément fer-nickel dont la première conception date de 1893, alors que l'accumulateur au plomb est presque centenaire. On peut considérer que la lutte sera vive pendant longtemps encore.

Perfectionnements récents. — 1) *Conservation des plaques.* — Dès qu'on a monté une batterie il faut prendre des précautions que l'on oublie trop souvent. Les constructeurs livrent des plaques qui ne sont pas complètement formées. Ce procédé a évidemment un avantage puisque les plaques peuvent être sèches sans aucun inconvénient.

Si les plaques sont formées, on peut les envoyer à l'état chargées mais en emballant les négatives dans des caisses avec une substance humide. Les négatives doivent être conservées dans un bac rempli d'eau pour les soustraires à l'oxydation de l'air. On sait que, malgré les précautions prises, il est bon de charger au moins deux fois la capacité au régime moitié de la charge normale. C'est le bain d'hydrogène car l'acide doit être de très faible densité. Ce n'est qu'après que cette opération a été effectuée que l'on élève la densité de l'électrolyse au chiffre indiqué par le constructeur.

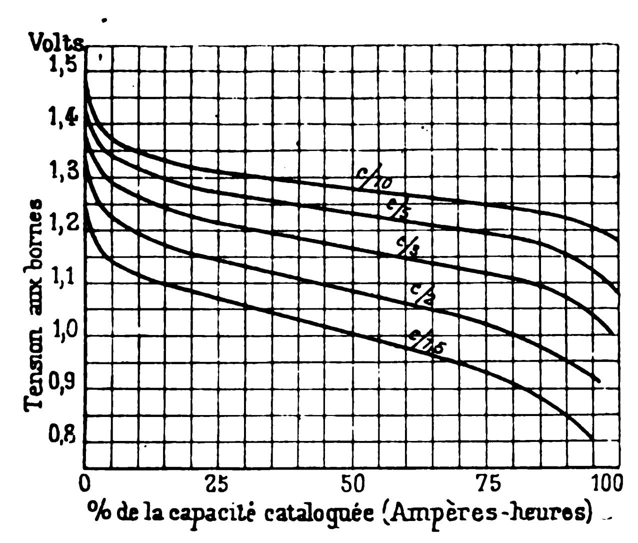


Fig. 2. — Courbe de rechange des accumulateurs fixes et de traction, pour divers régimes après charge normale de C/7 ampères-heures.

La sulfatation des plaques se produit pour diverses raisons : courts-circuits intérieurs, décharge trop poussée, etc. La matière active devient alors plus dure, les pastilles de la plaque négative ne peuvent plus être traversées à l'aide d'une épingle. La couleur de la positive devient brun clair au lieu de blanc foncé. C'est alors qu'on emploiera avantageusement le bain d'hydrogène en remplaçant l'acide par de l'eau, dont la teneur en acide pourra remonter de 10 à 15° Baumé suivant le taux de sulfatation. Peu à peu, les plaques reprendront leur aspect et leur couleur normale.

Il faut également visiter chaque élément pour enlever les dépôts de matière positive qui tombent au fond des bacs. On doit brosser les négatives pour enlever les dépôts de plomb spongieux qui peuvent se trouver à la surface.

Pour conserver les plaques durant un temps assez prolongé, lorsque la batterie doit rester longtemps inutilisée, on démontera la batterie après une charge complète et on conservera les négatives dans des bacs remplis d'eau, les positives étant à l'état sec à l'air. Si l'on veut laisser la batterie montée, comme cela se produit souvent, on mettra de l'acide à densité faible 3° B environ et on chargera. Cette charge sera reprise tous les mois, par exemple.

Nous avons demandé à la Société pour le Travail électrique des Métaux le détail de son nouveau procédé de conservation des plaques chargées à l'état sec. Ce procédé s'applique à des plaques montées dans des bacs qui peuvent se fermer hermétiquement.

Lorsque l'élément est chargé, on vide rapidement l'électrolyse pour que la sulfatation n'ait pas le temps de se produire. L'élément est alors lavé à l'eau pure ; ensuite on vide cette eau et on bouche hermétiquement le sac. Dans ces conditions, il est évident que la quantité d'oxygène qui est contenue dans le bac est très limitée et qu'elle ne peut plus se renouveler. Au bout d'un certain temps, les négatives sont arrivées à un point d'oxydation qu'elles ne peuvent plus dépasser. Ce procédé est simple et efficace.

Lorsque les plaques sont démontées tout en restant chargées, les négatives sont placées dans un bac rempli d'eau, qui communique par deux tubes, l'un à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure avec un grand serpentin à circulation d'eau. Cette disposition facilite l'opération du séchage. En effet, on peut adjoindre un tuyautage amenant du gaz tel que l'Hydrogène ou de l'azote, par exemple, renfermé dans un réservoir sous pression. On fait ainsi écouler l'eau. Le bac est alors rempli de gaz qui n'a aucun inconvénient pour les plaques négatives puisqu'elles sont à l'abri de toute trace d'oxygène. On peut d'ailleurs chauffer légèrement pour activer le séchage.

Matière active. — La matière active classique est obtenue en malaxant la litharge ou le minium ou même les deux avec de l'acide sulfurique étendu. On peut remplacer l'acide sulfurique par des sulfates alcalins et utiliser comme matière agglutinante la glycérine, par exemple.

On fait également usage de chlorure de plomb à l'état de pâte ou à l'état fondu. Il faut alors réduire à l'aide du zinc pour transformer le chlorure de plomb en plomb fondu.

Un procédé assez curieux a été employé pour augmenter la porosité de la matière active. Il fait l'objet du brevet n° 547.409 du 17 février 1922, de M. H.-G. Wagner. Cet inventeur part, très rationnellement, de la sciure de bois imprégnée de sulfate d'ammoniaque en solution de densité 1,142. Chaque particule de sciure est alors entourée d'une couche d'oxyde en roulant la sciure, préalablement égouttée, dans le minium ou la litharge, suivant qu'il s'agit de plaques positives ou négatives. On procède de même pour enrober les diverses particules d'une couche de carbone et enfin d'une couche de sulfate de calcium calciné. L'idée est ingénieuse car en séchant la matière moulée et durcie et en trempant ensuite dans un récipient d'acide sulfurique, on détruit complètement le noyau de sciure de bois. Il est évident que la matière obtenue est très poreuse ce qui favorise la pénétration de l'électrolyte.

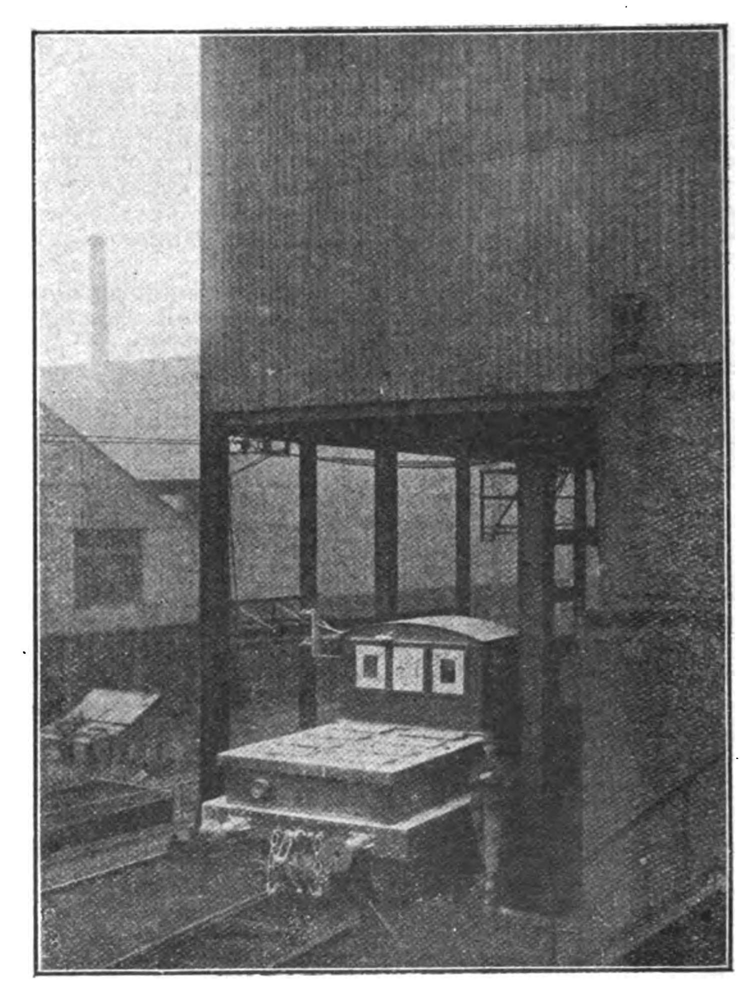


Fig. 3. — Locomotive à voie normale de 40 H. P. équipée avec une batterie de 250 volts, 300 ampères-heures

Détails de montage. — Les perfectionnements doivent évidemment porter surtout sur les éléments transportables qui ne doivent jamais se verser, quel que soit l'inclinaison qu'on leur fasse subir. Il est bien évident que l'évacuation des

gaz doit tout de même être assurée. La Société pour le Travail électrique des métaux amploie le dispositif représenté figure 5. Le bao est en matière isolante et divisé en deux compartiments *a* et *b* qui peuvent communiquer au moyen d'un tube *c*.

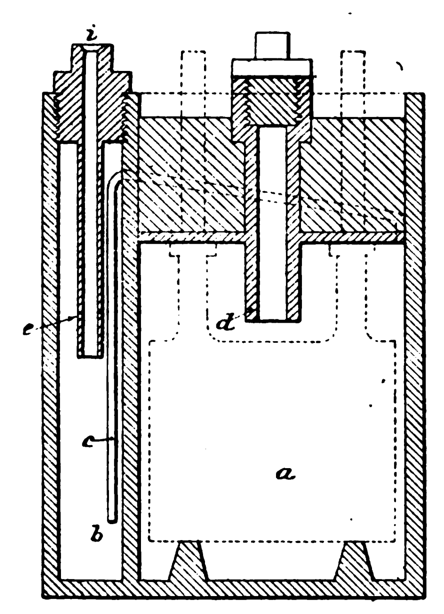


Fig. 4. — Dispositif permettant l'évacuation des gaz dans les éléments de la Société pour le Travail Électrique des Métaux.

***a, b*, compartiments; *c*, tube de communication; *d*, tube de remplissage; *e*, fenêtre du tube d'évacuation des gaz; *i*, orifice du tubo d'évacuation.**

D'un côté, ce tube débouche à l'une des extrémités du compartiment *a* et de l'autre au fond du compartiment *b*. Dans le couvercle du compartiment *a* se trouve un tube de remplissage *d* fermé par un bouchon. Etant donné cette disposition, on voit que les gaz remontent par le tube *c* et peuvent s'échapper par les fenêtres *e* du tube d'évacuation.

L'étanchéité du couvercle est assurée par une certaine épaisseur de mastic spécial. Il ne peut pas se produire d'écoulement du liquide du compartiment *a* dans *b*, quelle que soit l'inclinaison de l'élément.

Le remplissage s'effectue de la manière suivante : on enlève le bouchon, on verse le liquide par le tube de remplissage en ayant bien soin de boucher avec le doigt l'orifice *i* du tube d'évacuation. Il en résulte que dès que le liquide atteint le tube *d*, l'air emprisonné sous le couvercle s'oppose à l'élévation du liquide qui ne peut monter que dans le tube. L'opérateur est donc prévenu de la fin du remplissage.

Ce dispositif fait l'objet du brevet 538.129, du 11 juillet 1921.

La Société Tudor a perfectionné le mode de tenue des plaques en employant un procédé de suspension qui permet très facilement l'enlèvement des plaques. Celles-ci reposent par des crochets sur une pièce amovible qui s'appuie sur un rebord du récipient. Ce rebord est crénelé pour que la largeur intérieure totale soit libre sur toute la hauteur de l'élément devant les plaques positives. La pièce amovible est divisée en plusieurs parties pour l'enlèvement des plaques.

Nous signalons la disposition particulière de l'accumulateur H.-G. Wagner qui fait l'objet de la figure 6 (Brevet 547.410, du 12 décembre 1922). Au lieu de constituer les plaques à la manière ordinaire, on les fabrique en deux blocs d'après le procédé à la sciure de bois dont nous avons parlé plus haut. Ces blocs, l'un positif et l'autre négatif, reposent sur des tasseaux et sont séparés verticalement par des matières isolantes.

Fulmen immobilise l'électrolyse en remplaçant les séparateurs par de la sciure de bois traitée par une substance éliminant les matières organiques. Cette sciure de bois est bourrée entre les plaques. Ce procédé est excellent pour les accumulateurs transportables, dont les chocs sont nombreux. On peut également, comme le fait la Compagnie générale d'Electricité (Brevet 963.920, du 17 décembre 1923) mélanger du plâtre avec une matière inattaquable et très finement pulvérisée, le tout étant imprégné d'électrolyte. Il est bien évident qu'un produit destiné à immobiliser l'électrolyte ne doit pas donner de dépôt de matière séparée; c'est précisément ce qui est réalisé avec le système employé par la C. G. E.

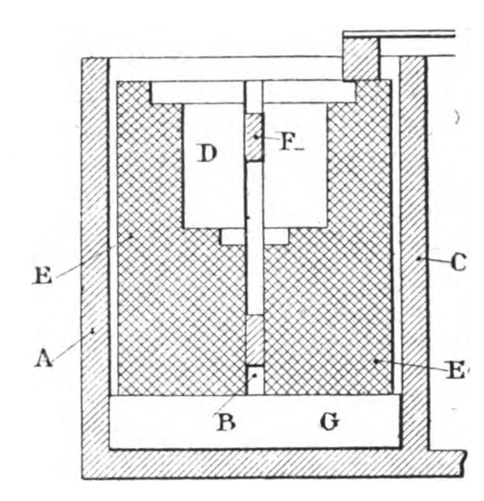


Fig. 5. — Coupe de l'accumulateur Wagner à deux compartiments et à bloc au lieu de plaques.

A, Bac; C, cloison de séparation des compartiments; G tasseau sur lequel reposent les blocs; E, blocs; B, intervalle de séparation des blocs; F, pièce isolante de séparation; D, entaille dans les blocs servant de réservoirs à électrolyse.

Tels sont, dans leurs grandes lignes, les progrès réalisés dans la fabrication des accumulateurs.

F. Collin.
Ingénieur E. S. E.



Les solutions modernes du chauffage des immeubles

Généralités. — Lorsqu'on désire maintenir une température constante dans un local déterminé, il faut disposer d'un appareil de chauffage capable de fournir le nombre de calories perdues par les parois et par l'air de ventilation.

D'une façon générale, on peut évaluer la quantité de chaleur perdue par les parois, au moyen de la formule bien connue de Newton :

$$(1)\ M = KS\ (t - \theta)$$

où S est la surface de la paroi, t la température du local, θ la température extérieure et K un coefficient qui varie avec l'épaisseur de la paroi et la nature des matériaux qui la constituent. Par exemple, avec une épaisseur de muraille de 0 m. 50, le coefficient K est égal à 1,9 pour la pierre à bâtir et à 0,9 pour la brique, lorsqu'on prévoit une couche intérieure d'air de 5 centimètres d'épaisseur.

La chaleur perdue par ventilation s'exprime par :

$$(2)\ M = V\delta c\ (t - \theta)$$

dans laquelle t et θ ont la même signification que ci-dessus, V est le volume d'air qui s'échappe du local en une heure, δ le poids spécifique de l'air et c la chaleur spécifique de l'air. Il est bien évident qu'on ne peut connaître V que d'une façon très approximative. Aussi, on admet généralement qu'il est égal au volume de la pièce dans les habitations. Dans le cas des grands locaux, on le prend égal à la moitié du volume du local.

La cheminée est le plus ancien mode de chauffage pour les endroits très aérés. La chaleur rayonnante est seule utilisée pour chauffer les parois du local qui échauffent l'air. Dès que le feu est éteint, la température tombe rapidement, car l'épaisseur de paroi chauffée est très faible. Dailleurs, le rendement calorifique d'une cheminée ne dépasse pas 15 % dans les conditions ordinaires.

Le seul avantage de ce mode de chauffage est de ventiler très fortement les pièces. Il est bon de dire également que la cheminée a un effet décoratif et qu'il existe quelques dispositifs améliorant le rendement. Toutefois, nous n'insisterons pas sur ce moyen dont le rendement est limité par le principe même.

Le poêle est un foyer fermé qui peut être en métal ou en terre réfractaire. Son rendement peut atteindre 85 %. Très simple à construire, sa disposition intérieure diffère suivant le combustible à utiliser.

Les poêles à combustion vive sont généralement munis de briques réfractaires mauvaises conductrices de la chaleur. Ils comportent parfois une double enveloppe pour augmenter la chaleur rayonnée ou encore des chicanes qui donnent une très grande surface de contact avec l'air de circulation.

Pour éviter la sujétion des rechargements fréquents, on peut adjoindre un réservoir de combustible surmontant le foyer. La couche de charbon étant beaucoup plus épaisse, il en résulte des conditions tout à fait favorables à la production d'oxyde de carbone. Cet inconvénient est cependant évité car plaçant la réserve de combustible dans le prolongement du foyer, les gaz et la combustion la traversent alors tout entière. Il convient de dire que ces appareils ne conviennent qu'avec un tirage approprié.

Il y a un deuxième procédé employé, par exemple, sur les salamandres. La réserve de combustible n'est pas traversée par les gaz de la combustion qui trouvent un dégagement latéral au-dessus du foyer. Il y a beaucoup moins d'oxyde de carbone que dans le cas précédent mais il convient cependant de fermer hermétiquement l'orifice de chargement.

Bien que notre étude ait surtout pour but l'examen des progrès du chauffage central, nous devons signaler que tout récemment on a réalisé, en Belgique, un poêle qui semble le plus perfectionné à l'heure actuelle. Il s'agit du poêle « Le Mosan » de la Société Anonyme, Les Fonderies de la Meuse, à Huy (Belgique) (fig. 1.).

L'appareil comporte une chambre de conbustion C de grande capacité qui est munie d'ailettes A augmentant la surface rayonnante. Le foyer F a été renforcé par des ailettes A' qui permettent d'augmenter dans des proportions considérables la puissance de chauffe. A la base, il comporte une grille permettant d'éliminer par secousses les cendres. L'air nécessaire à la combustion passe par deux voies : 1° par la grille ; 2° par un appel réglable G'.

On remarquera que le radiateur se compose de six plans d'éléments radiants constitués d'emboîtements doubles qui

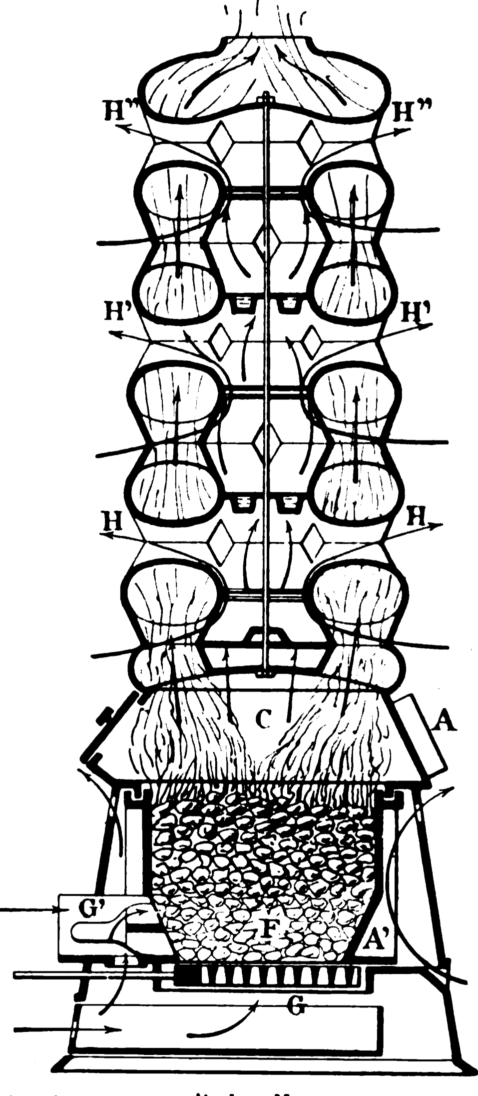


Fig. 1. — Schéma du nouveau poêle le « Mosan » construit par la fonderie de la Meuse à Huy (Belgique).

sont rigoureusement étanches. Chaque section de deux éléments radiants est séparée de la suivante par un réservoir à eau. Cette dernière permet d'humidifier l'air, ce qui est nécessaire pour la bonne harmonie de la respiration.

Il résulte de cette disposition que l'on peut observer trois circulations forcées de l'air ambiant : 1° par les douze conduits H où l'air est porté à une température d'environ 350° ; 2° par les six conduits H' où l'air est chauffé à 250° ; 3° par les six conduits H'' où l'air est chauffé à 180°.

Grâce aux emboîtements doubles, l'acide carbonique ou

l'oxyde de carbone ne peuvent pas se répandre dans l'atmosphère.

On a éliminé de la construction toute matière réfractaire. La partie du foyer qui peut rougir est protégée par une enveloppe. L'air chauffé ne peut donc pas prendre une mauvaise odeur, ce qui est le cas lorsque la fonte rougie est directement en contact avec l'atmosphère. D'autre part, l'oxyde de carbone, qui traverse assez facilement la fonte rougie, est arrêté par l'enveloppe. Ce système était en place à la dernière Foire de Bruxelles. Il est regrettable de constater qu'en France, lorsqu'on chauffe de grands locaux du genre de ceux des diverses Expositions, les appareils employés sont tout à fait médiocres comme rendement.

Chauffage par la vapeur à très basse pression. — Ce système a été l'un des plus employés jusqu'à l'heure actuelle.

Il est réglementé par un décret qui impose le contrôle du Service des Mines lorsque la pression dépasse 300 grammes. Les constructeurs s'arrangent donc pour que la chaudière soit munie d'un dispositif spécial limitant d'une façon sûre la pression à cette valeur maximum.

On calcule la surface de chauffe de façon que les gaz de la combustion ne soient pas à une température supérieure à 200° lorsqu'ils s'échappent. Pratiquement, on admet qu'un mètre carré de surface correspond à environ 15 kilogrammes de vapeur à l'heure. On prend une valeur double pour le mètre carré de grille. Il est donc facile, étant donné le nombre de calories nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation, de prédéterminer le nombre de kilogrammes de vapeur, en admettant comme première approximation qu'un kilogramme de vapeur abandonne environ 500 calories.

Chaudières. — La marche d'une chaudière de chauffage est généralement assez régulière ; il s'ensuit que si la chauffe est conduite d'une façon normale et s'il n'y a pas de mauvaises manœuvres, il n'y aura pas de variations brusques de température. On peut donc, sans inconvénient, employer des chaudières de fonte qui ne conviendraient évidemment pas pour des usages où la température varierait beaucoup en raison du manque de souplesse de ce métal.

Composées de sections semblables, elles permettent des réparations rapides puisqu'il suffit de changer l'élément avarié, ce qui a un gros avantage pour éviter les interruptions par grands froids. La puissance de l'appareil peut varier très facilement par l'addition d'un ou plusieurs éléments.

Il existe également des chaudières en tôle rivées ou soudées qui sont très en faveur depuis l'apparition des procédés perfectionnés de soudure autogène. Dans ces modèles de chaudières, il existe un magasin indépendant du foyer, ce qui permet de régler l'arrivée du charbon dans la chambre de combustion. Par contre, les chaudières en tôle sont sujettes à l'oxydation surtout dans les endroits humides. L'intérieur peut cependant être préservé en les tenant remplies d'eau. Sans entrer dans le détail des dispositifs permettant de limiter la pression à 300 grammes, disons simplement que la plupart des constructeurs emploient des tubes d'équilibre dont le fonctionnement est basé sur l'équilibre entre une colonne d'eau et la pression de vapeur. L'action de la pression de vapeur est transmise par un siphon. Cette colonne d'eau est soulevée et livre passage à la vapeur lorsque la pression dépasse la valeur imposée.

Il convient d'ajouter qu'il existe également des soupapes de sûreté très sensibles qui permettent de dégager un grand volume de vapeur afin de faire reprendre à la pression sa valeur normale.

Pour régulariser la marche, on emploie diverses sortes de régulateurs. L'un des plus simples est le dispositif à membrane de caoutchouc soumise d'un côté à la pression de la vapeur par l'intermédiaire d'un siphon rempli d'eau et solidaire de l'autre côté avec une tige métallique qui commande le tirage par un système de leviers.

Les constructeurs emploient un système plus sensible mais plus cher. Nous le représentons schématiquement en figure 2. Il se compose de deux récipients M et N communiquant entre eux par un tube C. L'un de ces récipients est ouvert et l'autre est relié à la chaudière par un tube *b*. Un flotteur F est déplacé sous l'action de la colonne de mercure et commande, par un levier et une chaînette, la soupape de prise d'air S. Le levier *l* est déplaçable au moyen d'un volant V qui le fait glisser sur une crémaillère.

Tuyautage. — On peut employer deux système de chauffage. Le premier est de chauffage américain ; c'est le système à un tuyau en circuit fermé. Le deuxième est à deux tuyaux.

Dans le premier procédé, un seul conduit sert pour la distribution aux radiateurs et pour le renvoi de l'eau condensée à la chaudière. Ce sera le système employé pour les immeubles de faible importance. Généralement, on admet que le volume de la vapeur dans les conduits ne doit pas dépasser 7 mètres par seconde.

Les canalisations de vapeur ne doivent pas avoir moins de 40 mm. de diamètre. Cela correspond à un transport maximum de 21.000 calories. Nous donnons figure 3 une courbe représentant le nombre maximum de calories que l'on peut distribuer avec divers diamètres de tuyaux (en supposant la pression égale à 150 gr.).

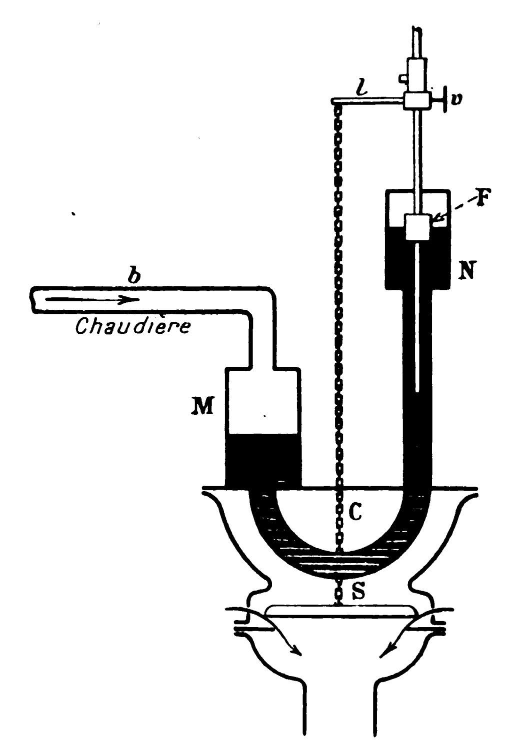


Fig. 2. — Schéma du régulateur à mercure.

Les tubes employés sont généralement soudés par rapprochement ou par recouvrement. Pour les gros diamètres, on emploie également l'assemblage à brides. Les joints entre brides se font à l'aide de matières plastiques résistant à l'action de la chaleur.

Il y a lieu, dans les grands parcours en ligne droite, de prévoir l'allongement par dilatation. On emploie pour cela, un joint glissant ou un compensateur à boucle constitué par un tube cintré en forme de cor de chasse par exemple. Il est bien évident, d'autre part, qu'il y a lieu d'isoler soigneusement les tuyaux pour éviter les pertes de chaleur sur des parcours qui peuvent être considérables. On emploie pour cela diverses matières calorifuges. Le ciment d'amiante s'applique sous forme de mortier sur la surface chaude et se recouvre d'une toile pour éviter de se craqueler à froid. Le feutre peut être enroulé en bandes d'une épaisseur de 2 cm. par exemple. On emploie aussi le liège et la bourre de soie. Les mêmes considérations s'appliquent au système à double tuyau dans lequel la vapeur est amenée aux radiateurs par un conduit différent de celui de l'eau condensée. On peut donc mettre celui-ci en communication avec l'air libre. L'avantage de ce système est de permettre l'emploi de petits tuyaux et d'éviter les purgeurs. Ceux-ci sont en effet nécessaires dans le système américain. Par contre, le système à un tuyau est plus robuste, possède un fonctionnement silencieux et permet une marche plus économique puisqu'elle est possible (cas des températures extérieures douces) à une pression inférieure à la pression atmosphérique.

Dans le système à double tuyau en effet, si la vapeur passe dans les tuyaux de retour, elle peut être évacuée au

dehors par les évents de communication du conduit à eau condensée.

Radiateurs. — On emploie le plus couramment des radiateurs à éléments verticaux en fonte. Les éléments sont assemblés entre eux par des bagues filetées biconiques. La Compagnie des Radiateurs en fabrique de divers modèles qui peuvent s'adapter à toutes sortes d'installations.

Lorsqu'on veut chauffer par gaines dans les murs, on emploie des tuyaux en fonte à ailettes longitudinales.

Chauffage à haute pression. — Ce mode de chauffage s'emploie particulièrement dans les usines d'une certaine surface parce qu'il permet d'avoir des tuyaux de petit diamètre. Il n'est guère appliqué ailleurs en raison du danger qu'il présente et des fréquentes réparations qu'il occasionne.

Les tuyaux de distribution de vapeur sont le plus souvent placés dans des galeries souterraines en maçonnerie qui comportent autant de branchements qu'il y a de bâtiments à desservir. La loi a imposé des dimensions minima 1,8 × 0,9 m. de façon à permettre l'éclairage facile et l'évacuation en cas de danger.

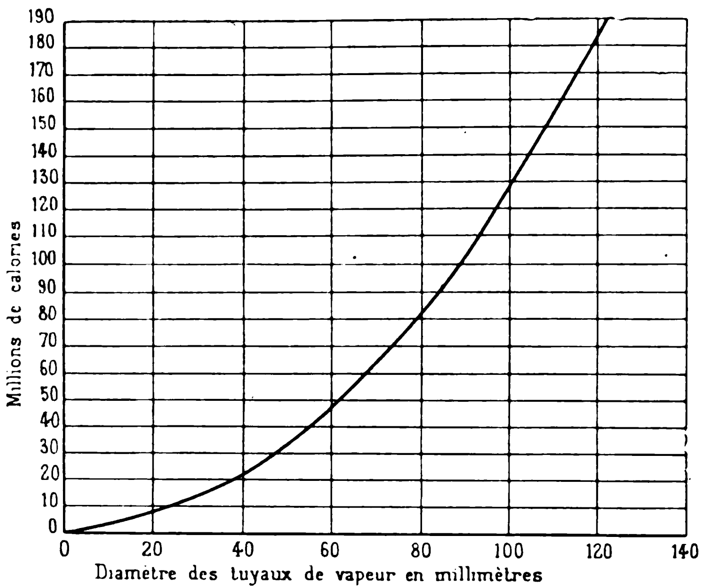


Fig. 3. — Courbe représentant le nombre maximum de calories qu'il est possible de transformer en fonction du diamètre des tuyaux en millimètres. (p = 150 gr.)

Il convient de prévoir une dilatation d'autant plus importante que la pression est plus élevée et de calorifuger avec soin les tuyaux. Les eaux condensées sont ramenées à la chaudière par des pompes spéciales.

Nous n'insisterons pas sur ce système dont les applications sont trop particulières.

Chauffage par air chaud. — Ce système consiste à introduire de l'air chaud dans les pièces à chauffer à l'aide de calorifères. Le combustible est brûlé dans un foyer et les gaz de la combustion circulent à l'intérieur de surfaces de chauffe que lèche l'air frais pris à l'extérieur avant de passer dans des conduits qui l'envoient dans la pièce à chauffer.

Pour avoir une meilleure transmission de la chaleur, on s'arrange pour que l'air circule en sens inverse des gaz de la combustion.

L'air extérieur qui est à une température relativement basse tend à se saturer d'humidité. Il enlève donc celle-ci dans la pièce chauffée et il est reconnu que la respiration est plus pénible. On dispose sur le parcours de l'air chaud, un récipient rempli d'eau dont l'évaporation procure le degré d'humidification nécessaire.

Un arrêté préfectoral prescrit de faire toujours déboucher les prises d'air frais à l'extérieur. Elles doivent être de préférence verticales, posséder à leur origine une grille horizontale au niveau du sol extérieur. Dans le but d'éviter le renversement de la circulation, on descend aussi bas que possible le conduit d'air frais qui aboutit à la partie inférieure de la chambre du calorifère.

Les conduits d'air chaud sont indépendants pour chaque local à chauffer. Il convient de les faire partir de la chambre de chaleur à un même niveau pour assurer la meilleure répartition de l'air chaud. En les faisant partir de la partie haute de l'une des faces latérales de la chambre on obtient un certain brassage de l'air qui égalise la température.

Un pareil système nécessite des clefs de réglage sur les différents conduits qui sont généralement en poteries circulaires ou rectangulaires. On doit naturellement éviter les changements brusques de direction dans ces conduits. Toute cause de nature à augmenter le frottement de l'air sur les parois et par suite à gêner la circulation doit être proscrite.

La conduite se termine dans la pièce à chauffer par une bouche de chaleur qui comporte un dispositif permettant de régler l'afflux d'air chaud.

D'une façon générale, les conduits d'air chaud ne doivent pas dépasser 15 m. de longueur, sinon il faut les isoler avec grand soin et faire l'intérieur du conduit en tôle pour offrir moins de résistance à la circulation de l'air.

Ce système n'est pas applicable à toutes les constructions. Il ne convient pas aux immeubles très exposés aux vents froids ou aux locaux vastes qui se refroidissent très vite. L'air chaud doit évidemment être distribué d'autant plus abondamment que la pièce est plus froide. On provoque donc, dans certains cas, une ventilation tout à fait exagérée et dispendieuse. Cette installation doit donc être faite par des constructeurs tout à fait spécialisés. Mais elle donne dans ce cas des résultats remarquables ainsi que nous allons le voir. Il convient de citer les aéro-calorifères dans lesquels le déplacement de l'air est provoqué par l'action d'un ventilateur. Ce dernier se trouve en avant de la chambre de chauffe sur le conduit qui amène l'air frais. Il convient de compléter le dispositif par un filtrage d'air pour retenir les poussières.

Nous allons développer la partie calorifères à air chaud car il convient de préciser les avantages de ce système dans certains cas.

Les Calorifères à air chaud

Un calorifère à air chaud peut, dans certains cas, soutenir la comparaison avec les meilleurs chauffages modernes par l'eau et par la vapeur ; il peut même leur être supérieur parfois. Le fait peut paraître paradoxal et cependant nous allons voir qu'il est réel.

La démonstration a été établie par M. Hérody, Ingénieur E.C.P., au cours d'une conférence faite devant l'Association des Ingénieurs de chauffage et ventilation de France (1). Il faut, en effet, considérer que chaque endroit doit avoir l'appareil qui convient et que des gens qui habitent un immeuble en permanence ne doivent pas avoir le même chauffage que ceux qui y viennent simplement les jours de fêtes. Dans le premier cas, l'immeuble sera très avantageusement chauffé par l'eau chaude car ce sera vraisemblablement le moyen le plus économique et le plus facile à régler. Dans le second cas, la crainte des gelées obligerait au remplissage et à la vidange de l'installation à chaque séjour. Il est donc évident que le calorifère à air chaud pourra donner satisfaction car la chaleur sera plus vivement produite et il n'y a pas à s'en préoccuper lorsqu'on s'en va.

L'installation des calorifères à air chaud a montré souvent des avantages au point de vue du prix de revient. Si l'appareil est bien construit en fonte et en tôle soudée à l'autogène avec des tampons et des joints bien faits, une cloche à garniture réfractaire, des portes divisées sur les conduits, l'entretien ne sera pas plus grand que dans le chauffage central.

En ce qui concerne la consommation de combustible, il n'est pas sûr, dans bon nombre de cas, que le calorifère à air chaud dépense plus. Dans le cas d'une maison chauffée par intermittence, la quantité de chaleur fournie par le calorifère à air chaud est environ de 50 % supérieure à celle d'une chaudière à eau chaude. Dans ces maisons, les cons-

(1) *Bulletin mensuel de l'Association des Ingénieurs de chauffage et de ventilation de France*, mai-juin 1923.

tructeurs français ont, durant ces derniers temps, employé avantageusement leurs fourneaux de cuisine pour le chauffage à l'air chaud. Les poêles continus à garnitures réfractaires ont donné de très bons résultats ; M. Hérody recommande de constituer les appareils commerciaux de la façon suivante :

1° Une clochette de fonte unie, ou même en tôle avec l'intérieur garni de pièces réfractaires comme les moufles à cages pour empêcher le contact divers du feu avec les parties métalliques ;
2° Les pièces de coup de feu garnies elles aussi de pièces réfractaires mais d'épaisseurs plus faibles ;
3° Un serpentin semi-méthodique en fonte à grands emboîtages à joints d'amiante, serrages à brides à trois boulons de fer et écrous de cuivre, le registre de tirage étant au premier rang ;
4° Tampons autoclaves à vis et joints d'amiante en corde ;
5° Façade large à trois portes avec réglage d'air par régulateur à vis et contre-porte ;
6° Grilles de décrassage mobiles, genre salamandre, et grille à peigne pour éviter la chute du combustible ;
7° Ouverture réglable par papillons ou créneaux pour entrée d'air au-dessus de la couche de combustible pour inflammation des gaz de distillation et brûlage de l'oxyde de carbone ;
8° Registre de prise d'air à crans ;
9° Larges portes de visites sur l'enveloppe.

La question de consommation de combustible et de rapidité de mise en route du chauffage permettent d'envisager le réemploi des calorifères à air chaud dans d'autres cas.

Le chauffage des églises est un chauffage un peu spécial surtout si l'église est grande. En temps normal, les besoins du culte se réduisent au maître-autel et aux deux chapelles qui sont de chaque côté. Ce n'est que les jours de cérémonie que toute l'église a besoin d'être chauffée. Enfin, il est d'autre part inutile de laisser monter la chaleur en haut de la nef pour chauffer un endroit où personne ne va. Nous verrons plus loin que c'est précisément la même considération qui a fait adopter les chaufferettes électriques en Hollande.

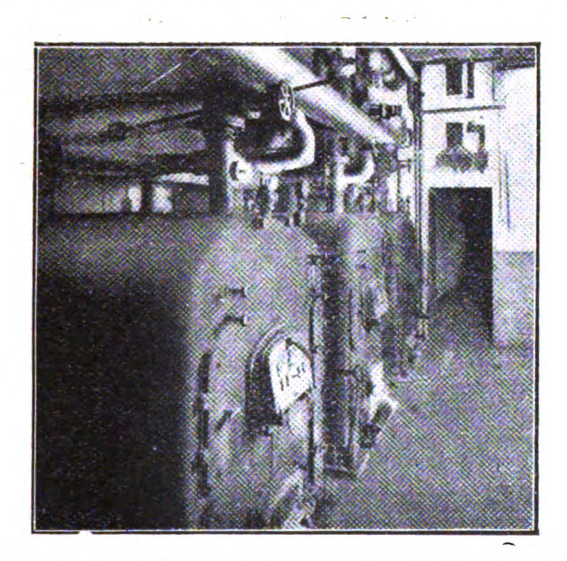


Fig. 4. — Chauffage à vapeur à basse pression. Radiateurs. Batteries de pulseurs d'air. Ventilateurs mécanique et calorifuge.

Or, l'air calme qui règne dans les grands vaisseaux est très favorable à l'emploi des calorifères à air chaud par roulement d'air. Généralement, le calorifère placé dans la crypte sous le chœur, ou dans ses environs, dégage sa chaleur par des bouches situées de part et d'autre ; l'air est repris à l'entrée de l'église à l'autre bout de la nef. D'autres fois, deux autres bouches supplémentaires envoient de l'air chaud vers le milieu de l'église.

Si nous ajoutons à ce calorifère un ventilateur électrique pour les jours de cérémonie, on opérera avec ce dernier de la façon suivante : on le mettra en marche deux ou trois heures avant la cérémonie au moment où le foyer sera en plein feu, de façon à porter rapidement la température de

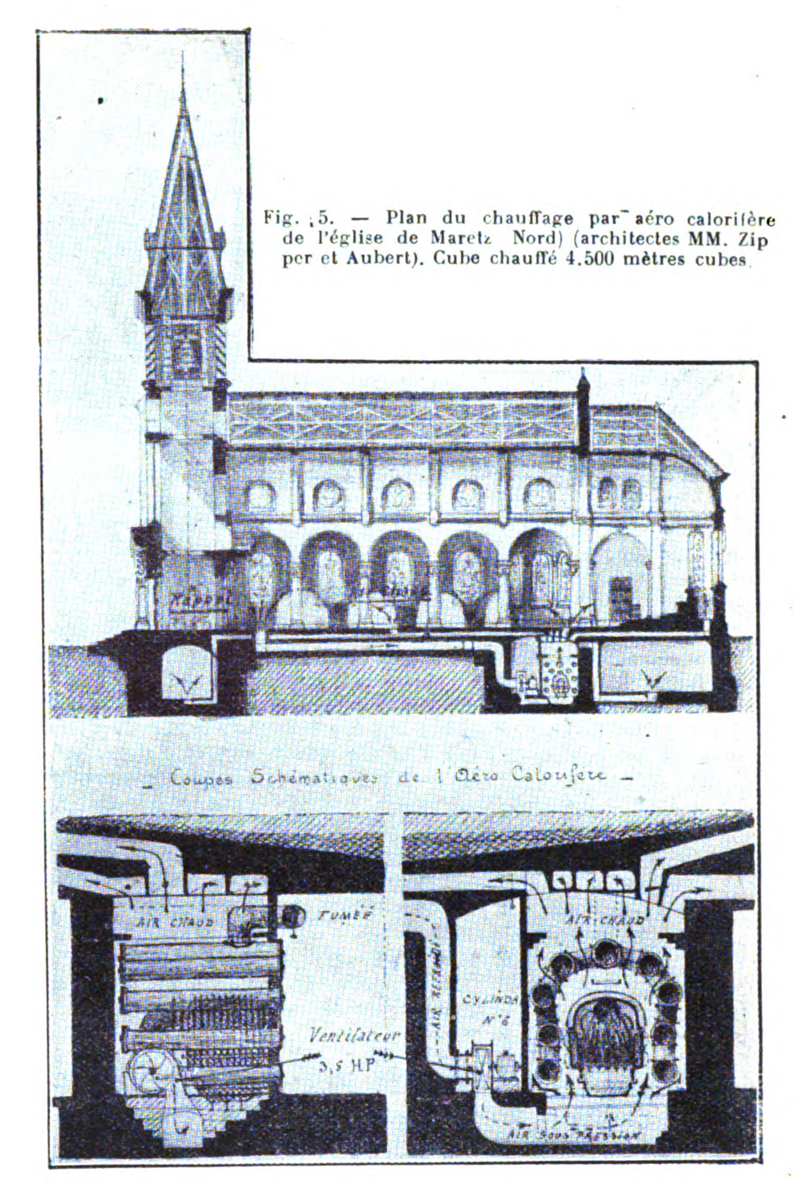


Fig. ;5. — Plan du chauffage par aéro calorifère de l'église de Maretz Nord) (architectes MM. Zipper et Aubert). Cube chauffé 4.500 mètres cubes.

toute l'église au degré voulu. Il y a d'ailleurs dans le cas de l'église un avantage de prix d'installation.

Dans le cas du chauffage de certains ateliers ne possédant pas de force motrice ou vapeur et ayant des déchets de combustibles, le calorifère à air chaud avec ventilation pourra être la véritable solution pour l'industriel. Soufflant un air chaud par le bas, le reprenant par le haut, il empêche la chaleur de monter chauffer les toits.

Il est assez curieux de voir que les calorifères à air chaud ont été abandonnés durant longtemps. M. Hérody, prétend avec raison, que le calorifère à air chaud a été trop considéré par les fumistes comme leur poule aux œufs d'or. Aussi, ils ont longtemps négligé la construction de ces appareils qui fumaient, envoyaient des poussières, des odeurs et intoxiquaient les gens par l'oxyde de carbone, etc. Avec de semblables appareils, le rendement est déplorable, le charbon distille et s'échappe sous forme de Co au lieu de partir sous forme de Co^2. Il en résulte que 2.500 calories seulement sont utilisées au lieu de 7.000.

Lorsque le constructeur s'est inspiré des directives que nous avons citées plus haut, on constate que les aéro-calorifères à air chaud offrent des avantages considérables. D'abord, aucun danger d'asphyxie lorsque le ventilateur est placé avant l'appareil car il crée dans celui-ci une surpression. Le réglage est très facile en faisant varier la vitesse et en installant des clefs et des diffuseurs. Le passage est possible partout puisqu'aucune pente n'est à respecter.

On peut, en outre, prendre l'air n'importe où, le filtrer, le purifier et le mélanger. Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, ce chauffage permet de ne chauffer que la partie basse des grands vaisseaux (églises, théâtres, am-

phithéâtres, etc.), de chauffer rapidement et de réaliser de grandes économies de combustibles.

Il y a en ce moment une croisade de chauffage analogue à celle de l'éclairage. La Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Fumisterie, de chauffage et ventilation de Paris et des départements de la Seine et Seine-et-Oise, est entrée en relations avec M. Wayne Arny, Director of Public Relations for the National warm air Heating and Ventilating Association. Il est fort probable qu'il en résultera un développement fécond en perfectionnements, des moyens de chauffage. On ne chauffera plus au hasard comme on le fait souvent. Il se passera pour le chauffage ce qui s'est passé pour l'éclairage.

Chauffage par eau chaude. — Nous allons exposer brièvement les caractéristiques de ce système très fréquemment employé qui comporte plusieurs variantes. Ces caractéristiques serviront d'introduction à l'étude de la Centrale de chauffage qui est le procédé le plus économique et celui qui prévaudra tôt ou tard, dans le cas des grands immeubles.

Il y a plusieurs variantes dans ce système, qui peut utiliser l'eau chaude à moyenne pression, à haute pression ou comporter une circulation par pompe.

D'une façon générale, le générateur d'eau chaude est placé à un niveau inférieur à celui des appareils à alimenter avec lequel il est relié par l'intermédiaire des canalisations de distribution. Il en résulte que lorsqu'il n'y a pas de pompe, la circulation de l'eau s'obtient grâce à la différence de densité entre les colonnes d'aller et de retour dès que l'eau est chauffée dans la chaudière. Tous les appareils intéressés sont disposés en série sur une conduite unique de distribution.

Un pareil procédé exige évidemment de veiller avec un soin extrême à éliminer toute cause capable de diminuer la circulation par des frottements (coudes, poches d'air, diamètres différents des tuyaux).

Le système le plus rationnel est celui à double tuyauterie. Le système à un seul tuyau pourra être employé lorsqu'il sera beaucoup plus économique ou lorsqu'il y aura des radiateurs au niveau de la chaudière.

Les chaudières sont identiques à celles employées pour le chauffage à vapeur, mais elles ne comportent naturellement pas le dôme nécessaire au dégagement de celle-ci. On peut mettre en série plusieurs chaudières mais il convient de ne pas employer uniquement des vannes pour leur isolement. L'oubli de l'ouverture de celle-ci pourrait amener une explosion. En plaçant par exemple, sur le départ une vanne et sur le retour un robinet à trois voies qui ne permette de ne communiquer qu'avec le collecteur de retour ou la vidange, on est assuré d'éviter les accidents. Bien entendu, il existe d'autres systèmes permettant, grâce aux sécurités prévues, d'éviter les accidents.

Il ne faut pas oublier que durant le réchauffage l'eau se dilate. Si donc on ne prévoyait aucun dispositif d'expansion, on pourrait avoir des surpressions dangereuses. On place donc un vase d'expansion à la partie supérieure de l'installation ; sa capacité est d'au moins 5 % du volume. Pour éviter les déperditions de chaleur, on ferme complètement le vase d'expansion en ne laissant qu'un tube de communication avec l'air libre et un tuyau de trop-plein.

Dans le chauffage à eau chaude à moyenne pression, la température de l'eau est d'environ 90° avec le vase d'expansion ouvert à l'air libre. Avec un vase fermé, on peut monter à 130°, ce qui permet de disposer d'un nombre de calories à peu près double, mais les joints fatiguent beaucoup par suite de la température élevée à laquelle ils sont portés.

Dans le chauffage à haute pression la pression peut atteindre 15 à 20 kg : cm^2 ce qui correspond à une température de 200°. Il faut alors des tuyautages de 6 mm. d'épaisseur, de 15 à 20 mm. de diamètre pouvant supporter une pression de 100 atmosphères. Un pareil système a évidemment un volume restreint mais comporte de sérieux dangers.

On peut employer la vapeur comme moyen d'accélération. Cette vapeur peut être fournie par surchauffe dans le générateur d'eau chaude, ou provenir d'une source indépendante. Alors qu'on n'obtient avec le système ordinaire qu'une vitesse de $0^m,25$ environ à la seconde, on peut atteindre 1 m. avec le procédé à accélération.

Pour les grands immeubles et les groupes d'immeubles on emploie une pompe pour accélérer la marche de l'eau dans les conduites. La régularité du débit oblige à employer les pompes centrifuges. Ce mode de chauffage, couramment employé en Amérique, en Angleterre et en Allemagne, permet la conception de la centrale de chauffage qui est évidemment le chauffage de l'avenir. S'obstiner dans les nouveaux immeubles à employer des systèmes peu économiques, alors que des usines relativement proches peuvent nous offrir des moyens de récupérer des calories perdues, paraît une hérésie à tous les ingénieurs. Pourquoi brûler directement de la houille alors qu'on peut l'utiliser plus rationnellement en la décomposant en ses éléments les plus précieux tels que coke, gaz, goudron, ammoniaque? Pourquoi d'autre part, ne pas récupérer toute la chaleur perdue dans les gaz d'échappement?

La Centrale de chauffage

Chauffage à eau chaude par pompe et centrale thermique de chauffage. — La Société Anonyme du Chauffage Central Sulzer a développé le principe de la centralisation en reliant les chauffages centraux existants dans plusieurs immeubles à une chaufferie commune. Le problème de la circulation se posait donc, car les distances envisagées ne permettaient plus de compter uniquement sur la différence de densité entre les colonnes d'aller et de retour. On a donc tout naturellement intercalé une pompe dans le circuit.

Or, on s'est bien vite aperçu que lorsque la pompe n'était pas nécessaire, il y avait cependant gros avantage à l'employer, puisque l'on pouvait réduire le diamètre des canalisations et conserver une entière liberté sur la disposition générale du circuit. L'installation devient particulièrement économique dans le cas où on dispose de force motrice pour d'autres usages.

Un chauffage par pompe, lorsqu'il doit fournir de 150 à 200.000 calories-heure, permet une exploitation bien plus économique que le système à thermo-siphon. Il est bien évident que durant les périodes de chauffage atténué telles que l'automne et le printemps, on peut régler à sa guise le débit de la pompe de manière à n'entretenir à la chaudière qu'une température de 30 à 35° C. de façon à ne chauffer les pièces que légèrement. Une pareille atténuation est évidemment impossible sans pompe.

Enfin, la durée de la mise en marche d'un chauffage par pompe est notablement inférieure à celle d'un chauffage par thermo-siphon. Il y a donc une économie sérieuse du combustible nécessaire lorsque le chauffage n'est utilisé que d'une façon intermittente comme c'est le cas dans les grands magasins, les banques, les usines et les écoles par exemple.

Il est bien évident que pour réaliser avec la pompe une exploitation économique, on doit, au préalable, faire une balance par rapport aux installations ordinaires à t'hermosiphon. On devra donc considérer en premier lieu les facteurs suivants :

a) Amortissement et rémunération de la différence entre les frais de la première installation d'un chauffage par thermosiphon et d'un chauffage équivalent par pompe.

b) Prix du courant de l'alimentation du moteur de la pompe.

c) Economie de combustible par suite de la moins grande durée de mise en marche et de la basse température de l'eau de circulation correspondant à la température extérieure au moment des périodes de transition.

d) Pertes de chaleur moins importantes dans les pièces non chauffées en comparaison avec le système par thermo-siphon par suite du diamètre réduit des canalisations.

Un chauffage par moto-pompe dépend du secteur et ne fonctionne plus lorsque le courant est interrompu. Il est bien évident que cet inconvénient de principe n'est plus d'une très grande importance puisque les pannes sont rares depuis la création de grandes centrales électriques et le transport de l'énergie à grande distance.

D'autre part, pour des raisons d'exploitation économique, on tâche de supprimer le moteur électrique pour la marche normale dans les grandes installations et de ne l'utiliser que comme secours. L'apparition de la petite turbine a complè-

tement détrôné le moteur électrique car elle constitue la force motrice la plus économique pour les chauffages par pompe étant donné que la vapeur d'échappement est presque toujours condensée entièrement dans l'eau de chauffe.

La petite turbine à vapeur constitue donc un élément très important d'une installation moderne de chauffage.

Les turbines à basse pression qui travaillent avec une pression d'admission inférieure ou égale à 300 grammes (pression limite pour le chauffage à vapeur à très basse pression si l'on veut éviter le Contrôle du Service des Mines), sont évidemment très chères. De plus, comme la quantité de vapeur utilisée par une semblable turbine est importante, il paraît difficile de condenser d'une manière continuelle la vapeur d'échappement sauf lorsque la température extérieure est très basse.

Mais si l'on dispose d'une pression d'admission de 0,9 atmosphère, ce qui correspond à une pression à la chaudière de 1 atmosphère (pression donnée par les chaudières Sulzer) on obtient une turbine dont le prix de revient n'est pas élevé et dont la vapeur d'échappement peut être aisément condensée dans les conditions normales.

Pratiquement, il faut compter pour une machine de 3 à 5 chevaux une quantité de vapeur d'environ 140 kilogrammes par cheval-heure. Ce chiffre résulte de longues années de pratique et il se justifie par la quantité d'eau que contient la vapeur fournie par les chaudières à éléments.

La turbine, construite d'après le principe des vieux brevets de Kolb, du type radial avec un seul degré de pression et 2 à 3 degrés de vitesse donne d'excellents résultats au point de vue du chauffage. La roue à aubes est unique et on obtient les trois vitesses au moyen de tuyères cintrées.

Il est bien évident que si dans une centrale de chauffe on a besoin de vapeur autre que celle nécessaire au chauffage, on aura avantage à choisir une pression plus forte puisque la différence de prix sera largement compensée (cas de chaudières de 2 à 4 atmosphères et de celles de 6 à 8 atmosphères, par exemple).

Nous représentons, en figure 7, une turbo-pompe fonctionnant à une pression d'admission de 5 à 10 atmosphères construite par la maison Sulzer. Les turbines sont construites en cinq modèles différents suivant le système axial à un seul degré de pression et deux ou trois degrés de vitesse. Elles sont munies d'un régulateur de sûreté dans certain cas, d'un régulateur hydraulique qui règle la pression constante de la pompe attelée sur la turbine.

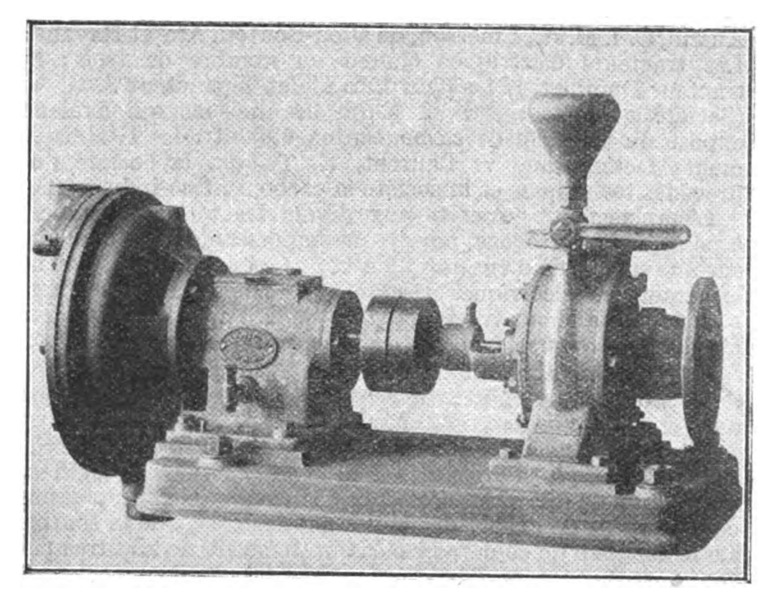


Fig. 6. — Turbo pompe fonctionnant à une pression d'admission de 5 à 10 atmosphères et construit par la maison Sülzer.

(A suivre.)

Francis Annay,
Ingénieur E. S. E.

La Semaine Internationale de motoculture de Buc

(29 septembre-4 octobre)

L'Exposition des tracteurs agricoles à la semaine internationale de motoculture de Buc a été inaugurée par M. Painlevé président du Conseil, accompagné de M. Jean Durand, ministre de l'agriculture et de M. Schrameck, ministre de l'Intérieur. On remarquait groupés autour des ministres MM. Lesage, directeur de l'agriculture, Sainte Marie, chef du 3e bureau au ministère de l'Agriculture, Huguet député du Puy-de-Dôme, Roszack vice-président du Comité central de culture mécanique et Blanchard, commissaire général de l'Exposition.

Les ministres s'arrêtèrent dans les divers stands de l'Exposition et, au stand Renault, ils furent reçus par M. Renault lui-même.

L'Exposition organisée à Buc par le Comité central de la culture mécanique avec la collaboration du ministère de la Guerre a été particulièrement brillante et a offert un attrait tout spécial, en ce sens qu'à côté des tracteurs à gazogène militaires et des moteurs à huile lourde on avait institué une présentation d'appareils de carbonisation. La chambre syndicale de la Motoculture et la chambre syndicale du Matériel de motoculture étaient représentées par un certain nombre de leurs adhérents qui présentaient des tracteurs à essence et l'office agricole de Seine-et-Oise groupait les exposants de matériel de labourage électrique. Enfin le comice d'encouragement à l'agriculture et à l'horticulture avait réuni quelques fabricants de petits tracteurs spécialement établis pour les besoins de la culture maraîchère et de l'horticulture, ainsi que des industriels usant la production de carburants, à partir de produits indigènes tels que la tourbe et l'huile. On voyait là, le pétrole de synthèse obtenu par le procédé Mailhe, procédé dont il a été beaucoup question dans la grande presse et qui, industrialisé, permettrait de produire, dans les palmeraies de nos possessions africaines, de l'essence-auto à un prix inférieur, de beaucoup, à l'essence de pétrole rendue sur place.

On a beaucoup remarqué l'installation d'une petite centrale à gaz pauvre actionnée par un gazomètre à charbon de bois, centrale qui fournissait l'énergie électrique à deux pavillons, dont l'un, portant l'enseigne « histoire d'une bouchée de pain » comportait un moulin, un trieur de grain, un pétrin et un four, et dont l'autre, dénommée « histoire d'une goutte de lait », montrait une machine à traire, une écrémeuse, une baratte et une malaxeuse.

Dans cette étude, nous avons plus spécialement en vue de décrire les divers tracteurs à gazogène, les tracteurs à essence et les tracteurs électriques qui ont figuré à Buc ainsi que les procédés de carbonisation.

Les tracteurs à gazogène étaient représentés par les types Scémia, Renault, Citroën-Kenesse, Mistral, Scémia; les trac-

teurs à essence, par les types Bauche, Fordson, Fraga, Wallut, Austin, C. I. M. A., Emerson, de Dion-Bouton, Ara et Ravaud. Les tracteurs électriques étaient au nombre de trois; le tracteur Douilhet, le tracteur Estrade et le tracteur S. G. A. (Société générale agricole). Enfin les maisons qui avaient exposé du matériel de carbonisation étaient : les Etablissements Delhomeau, V. Laurent, E. Trihan, la société des procédés techniques et la société la carbonisation industrielle.

L'emplacement réservé aux divers tracteurs à essence, à pétrole et à gazogène, pour leurs démonstrations, s'étendait sur une superficie d'environ 30 hectares, et celui où évoluaient les tracteurs électriques Douilhet et Estrade, 11 hectares environ. Quand au tracteur de la S. G. A., il opérait dans un domaine agricole voisin de l'Exposition.

Les visiteurs nombreux qu'intéressent les progrès constants de la motoculture et le problème d'un carburant économique ont pu, en outre des tracteurs en travail, suivre la mise au point des divers appareils exposés et voir mettre en marche ceux destinés à la fabrication du bois de charbon et à la production de pétrole et d'essence de synthèse, soit en prenant comme point de départ des huiles animales, soit de la tourbe. Le benzol tiré de ce dernier élément, à raison de 25 litres par tonne de tourbe et transformé pour 90 % en un engrais super-azoté permettra de concurrencer les essences étrangères en donnant encore des sous-produits tels que huiles de graissage, phénols lourds et paraffines.

LABOURAGE MECANIQUE

La motoculture ne doit pas être basée uniquement sur la considération de remplacer une main-d'œuvre défaillante mais sur la possibilité qu'elle donne aux agriculteurs de pouvoir opérer les labours profonds, impossibles avec les animaux, permettant ainsi un meilleur ameublissement du sol, une abondance plus grande de fumier, moins d'engrais, un grand rendement, tous facteurs indispensables pour pouvoir répondre victorieusement à la formule des temps nouveaux « économiser et surproduire ». Le labourage mécanique s'opère soit par des tracteurs directs, soit par des matériels à câble.

Dans le premier cas on utilise des tracteurs à essence comportant des moteurs de 16 à 24, ou même de 40 à 50 chevaux de puissance. La plupart de ces appareils exécutent des labours en bandes avec charrues polysocs. On leur reproche de ne pas se prêter à la multiplicité des travaux qu'exige l'agriculture : labours à différentes profondeurs et façons d'entretien, et en général, on ne peut pas leur demander d'effectuer un deuxième labour, et leur poids rend malaisé leur emploi sur les terrains en pente.

Le labourage par câble offre le moyen d'obtenir une plus grande vitesse de travail, opérant en outre un retournement meilleur, une profondeur plus régulière et une bonne dislocation des terres. Sur des terres de fermes labourées on a pu obtenir des rendements de 2.900 kilogs au lieu de 2.200 pour la graine de betterave et de 45 quintaux au lieu de 34 pour le blé.

Nous donnons ci-après les descriptions des tracteurs qui ont été exposés à Buc et qui ont procédé à des expériences sur place.

TRACTEURS AGRICOLES

Tracteurs Somua. — Les diverses utilisations de ces tracteurs, par la fraise rotative qu'ils comportent, consistent : dans l'ameublissement du sol dans la grande culture et en un seul passage, jusqu'à une profondeur de 30 centimètres; dans le nettoyage des terres sales; dans la création et l'entretien d'une couche ameublie après tassement naturel ou artificiel d'un fonçage antérieur (jachère ou chaume); dans la culture en lignes (plantation de vignes et autres); dans la propriété de pouvoir servir comme tracteur direct pour les travaux légers (charrues à 3 socs, charrues billonneuses, semoirs, rouleaux, faucheuses, moissonneuses, lieuses) ou comme moteur fixe pour l'actionnement des machines de fermes ou de chaix.

Le tracteur Somua du type 30 à 35 chevaux, destiné à la grande culture, est monté sur 3 roues, la roue avant directrice et les deux roues arrière motrices, avec adhérence progressive. Ces deux dernières sont folles sur un essieu et commandées indépendamment par un arbre intermédiaire sans différentiel Elles peuvent être découplées par deux pédales placées à droite et à gauche du conducteur. En appuyant sur une



(Cliché Somua)

Motoculteur Somua.

pédale, on immobilise en la freinant, la roue correspondante. Cette roue sert de pivot et l'autre roue continue à avancer et l'appareil tourne sur place. Le changement de vitesse du moteur à explosion à essence se fait par une boîte de vitesse à 4 vitesses avant et une marche arrière.

La fraise de travail est constituée par un tambour rotatif muni des outils piocheurs. Elle est actionnée par un arbre à cardan et est soustraite ainsi aux oscillations du tracteur. La largeur de la fraise type est de 1.50 et son diamètre de 0.75; elle peut opérer des labours réglables à volonté, variant de 8 à 30 centimètres de profondeur. Le relevage de la fraise est obtenu au moyen d'un câble passant sur des poulies montées sur un cadre placé au-dessus de la fraise. On donne à celle-ci deux vitesses de rotation, selon la nature du travail à effectuer, et deux gros ressorts, disposés à l'arrière, sont chargés de soulever la fraise de la majeure partie de son poids et de ne laisser à la gravité qu'une prépondérance de 70 kg suffisante pour assurer le réglage de la profondeur.

Le poids du motoculteur avec fraise en condition de labour est de 2.430 kilos. La consommation d'essence, variable suivant terrain et profondeur du travail, descend à 25 litres par 10 heures en déchaumage et atteint environ 100 litres par 10 heures de travail, à 30 centimètres, dans les terres fortes. La consommation d'huile est d'environ 1 litre d'huile par 20 litres d'essence. Enfin les vitesses d'avancement sont celles ci-après : En première vitesse, 1 km. 332, en deuxième vitesse, 2 km. 232, en troisième vitesse 3 km. 312 et en quatrième vitesse, 5 km. 400 à l'heure.

Tracteur à chenilles Citroën-Kégresse. — Les tracteurs Citroen-Kégresse agricoles comportent un moteur à explosion à essence de 10 chevaux, avec régulateur limitant leur vitesse à 2.000 tours. La boîte de vitesses a sa deuxième vitesse en prise directe pour la marche en travail et sa troisième vitesse est très multipliée. Le pont arrière est spécialement étudié pour son adaptation à la chenille. Il comporte un démultiplicateur commandé du siège du conducteur et qui permet, en corrélation avec la boîte de vitesse, des variations d'allure de 3 à 30 kilomètres à l'heure pour une vitesse de 2.000 tours du moteur. Un dispositif de débloquage du différentiel permet de rendre solidaire les deux chenilles dans les passages difficiles.

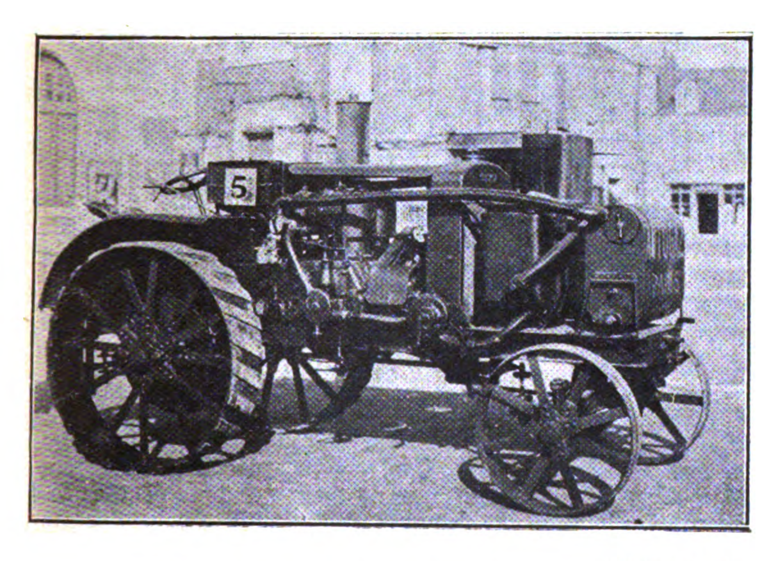
Le tracteur comporte, en corrélation avec le volant de direction, un système de freinage sur les chenilles qui permet de virer dans un rayon de 1 m. 50 (pour la chenille intérieure) et de 3 m. (pour la chenille extérieure).

Ces tracteurs peuvent se déplacer sur route à une grande vitesse. On peut s'en servir en attelant une remorque chargée

de paille, de foin, de céréales, de pommes de terre pour la livraison. Leur facilité de remorquage sur route ou sur terrain consistant est de l'ordre de 4 à 5 tonnes (remorque comprise). Pour les appareils de culture demandant une faible vitesse d'allure (semoirs, etc.), les tracteurs permettent de faire un travail très régulier, et en travaux de la moisson, on n'est limité que par la vitesse propre de la moissonneuse.

Comme résultats acquis, on peut citer les chiffres suivants : Remorquage d'une charrue Brabant à un soc, labour à 32 centimètres de profondeur; remorquage d'une charrue bisocs, 32 ares en 1 heure d'un terrain incliné à 8 % avec labour de 18 à 20 centimètres de profondeur et une dépense de 4 litres d'essence à l'heure ; fonçages de 10 centimètres de profondeur avec déchaumeuse à 6 socs, de 18 centimètres avec extirparteurs à 16 dents; fauchage de 13 hectares d'avoine en 15 heures avec une dépense d'essence de 15 litres, et d'une luzerne avec faucheuse de 1.80 de couteau à environ 12 à 15 kilomètres à l'heure; remorquage de tondeuses à gazon de 1 mètre et fauchage de 35 hectares de blé en 28 heures avec une dépense d'essence de 142 litres, de 40 hectares d'avoine en 51 heures 50 avec une dépense de 179 litres d'essence, fauchage de 13 hectares d'avoine en 15 heures avec une dépense de 52 litres 1 /2 d'essence.

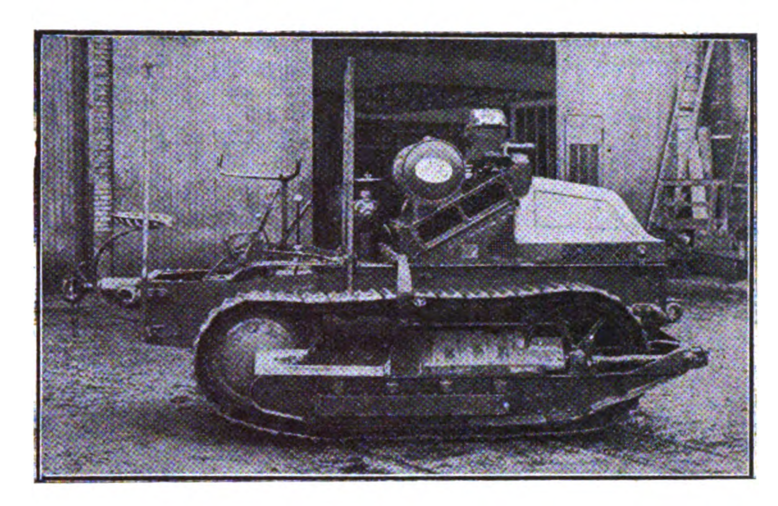
Tracteurs Scémia. — Les caractéristiques principales du tracteur Scémia, du type H. 20 (25 chevaux), sont : poids 2.650 kg; moteur à explosion à pétrole à deux cylindres, alésage 140, course 205; marche avant, 2 vitesses (2 km. 500 à 5 km. 500 à l'heure), marche arrière une vitesse (4 km. à l'heure). La force disponible à la barre d'attelage est de 15 chevaux; cette force peut s'utiliser à la traction d'une remorque de 6 à 7 tonnes sur route macadamisée, d'une charrue à 3 socs labourant à 20 centimètres de profondeur et pouvant labourer 30 ares à l'heure.



(Cliché Scémia)
Tracteur « Scémia, muni d'un gazogène « Autogaz ».
(Cliché de la Société française des gazogènes).

La poulie de commande pour machine à battre et machines de ferme tourne à la vitesse du moteur, soit à raison de 500 à 750 tours. Le câble en acier s'enroulant sur un treuil donne un déroulement de 50 mètres permettant le dépannage de toute machine agricole, l'arrachage de souches, etc. La consommation de pétrole à l'hectare est estimée à raison de 30 à 32 litres pour les labours de 20 centimètres de profondeur et de 6 à 7 litres pour la moisson.

Tracteurs Renault. — La grande firme Renault construit des tracteurs à essence à roues et des tracteurs à chenilles. La présentation de ce matériel en travail à Buc a été particulièrement intéressante par la diversité des modèles exposés et les démonstrations qui ont été faites. Les *tracteurs à chenilles* Renault ont prouvé qu'ils pouvaient avantageusement être utilisés à tous les travaux des champs et de la ferme, ainsi qu'aux exploitations forestières. A 10 ou 20 centimètres de profondeur, le tracteur remorque 8 socs et dans ces conditions on peut retourner 70 ares à l'heure avec une consommation de 10 à 12 litres d'essence à l'hectare. Travaillant dans des terres de consistance moyenne à 17-20 centimètres de profondeur, le tracteur peut remorquer 6 ou 7 socs, consommant



(Cliché Renault)
Tracteur à chenilles Renault.

suivant la nature des terrains, de 15 à 20 litres d'essence à l'hectare. Son rendement pour une journée de 10 heures de travail correspond à 4,5, 5 hectares. Pour les labours de 25 centimètres de profondeur, avec charrue de 4 à 5 socs, la consommation est de 20-22 litres à l'hectare et le rendement journalier 3,5 à 4 hectares. Dans les terres particulièrement dures ou très collantes, le tracteur peut travailler avec une charrue à 4 socs, en consommant de 22 à 30 litres d'essence avec un rendement journalier de 2,5 à 3 hectares. Au point de vue de la culture superficielle, le tracteur peut effectuer en un seul passage et sur 4 mètres de largeur environ toutes les façons, en remorquant soit des herses, soit des croskills, rouleaux, scarificateurs, pulvériseurs, etc. Pour les opérations de récolte, le tracteur peut aisément remorquer deux moissonneuses-lieuses d'une coupe de 2.40 à 3 mètres, donnant un travail journalier de 15 hectares de moisson.

Au point de vue des défoncements, le tracteur tirant une charrue monosoc convenablement appropriée, permet d'exécuter des attaques de 60 à 65 centimètres de profondeur dans les sols secs et caillouteux, et qui peuvent être portées à 80 centimètres dans les terres assez faciles.

D'une façon générale le tracteur à chenilles, par sa grande force de traction et son rendement élevé paraît tout particulièrement destiné à la grande culture et aux travaux en terrains difficiles et accidentés.

Les caractéristiques principales du tracteur à chenilles type H. I. sont les suivantes : moteur à essence à explosion tournant à 1.150 tours à la minute, développant 30 chevaux à 1.100 tours ; carburateur à prise d'air automatique avec laveur d'air et gicleur unique; allumage avec magnéto à haute tension ; embrayage à cône inverse ; boîte de changements de vitesses pour 3 vitesses avant et 1 vitesse arrière ; chaînes, chenilles s'enroulant sur des barbotins à l'arrière du tracteur et tendues à l'avant par des poulies de renvoi ; poulie débrayable prévue au-dessus de la boîte de changements de vitesses et pouvant servir à actionner les machines les plus diverses.

La pression unitaire exercée par le tracteur sur le sol est d'environ 350 grammes au centimètre carré (poids total de l'appareil 3.500 kg) ; les forcées de traction varient de 2.880 kg. en première vitesse à 770 kg. en troisième vitesse, et 3.550 kg. en marche arrière. En terrain plat l'appareil atteint des vitesses variant de 1 km. 980 en première vitesse à 5 km. 630 en troisième vitesse. La consommation moyenne horaire du moteur est d'environ 8 à 9 litres d'essence et la consommation d'huile, de 250 grammes environ par heure de travail.

Les *tracteurs à roues* Renault peuvent être utilisés tant pour les travaux des champs que p our ceux de la ferme ; labourage

fonçage, façons superficielles, moisson, actionnant des batteuses pompes, presses à fourrage, hachoirs, etc.

Les caractéristiques mécaniques des tracteurs type H. O. sont les suivantes : moteur à essence de 95 m/m d'alésage et 160 m/m de course à 4 cylindres ; carburateur à prise d'air automatique et gicleur unique et épurateur d'air ; allumage par magnéto à haute tension ; embrayage à cône inverse ; boîte à 3 changements de vitesses avant et une vitesse arrière ; roues motrices en tôle à collerettes rabattues avec frein à



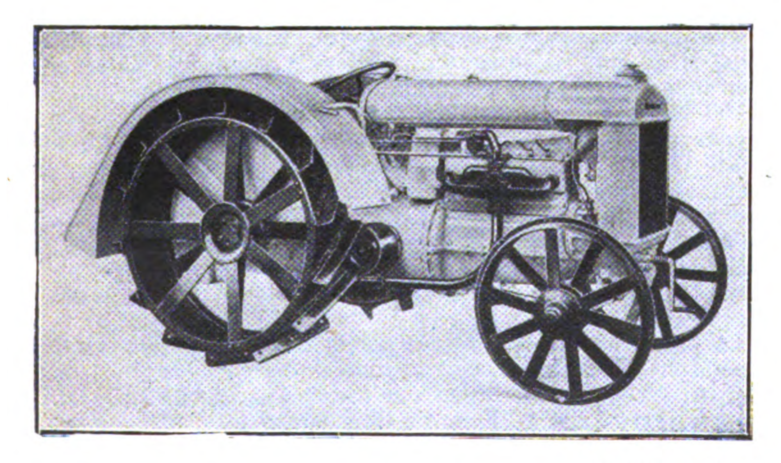
(Cliché Latil)
Tracteur Latil remorquant une charrue à disques.

commande à main, cornières rivées obliquement sur la génératrice des cylindres des roues pour l'obtention de l'adhérence nécessaire ; pédale de débrayage réglable et placée sous le pied du conducteur ; poulie débrayable prévue à l'arrière et à gauche du tracteur, sous le siège du conducteur.

Tracteurs Latil. — Les tracteurs agricoles Latil sont caractérisés par un type à 4 roues motrices, du type N. T. P. court et un type léger à 4 roues motrices aussi, dit type T. L.

Le premier genre de tracteur, d'une puissance de 32 chevaux à 1.200 tours, permet d'effectuer tous les transports comportant pour un même trajet des parcours sur route et dans les champs, les travaux de débordage des bois, les transports coloniaux, les transports agricoles, les transports de matériaux dans les carrières et chantiers.

L'usage des 4 roues motrices permet d'utiliser le poids total du véhicule à l'effet d'exercer un effort de traction maximum et aussi de multiplier les points d'accrochage au sol dans le cas où, en mauvais terrain, l'adhérence est prise par des crampons disposés sur les roues. La gamme des vitesses à raison de cinq avant et une arrière, facilite la nature du travail à effectuer, et l'usage de blocages différentiels permet le passage des endroits particulièrement difficiles. L'usage d'un cabestan donne le moyen d'effectuer le passage des petits ponts ayant une grande portée et ne pouvant supporter qu'un poids limité. Sur route, les tracteurs peuvent



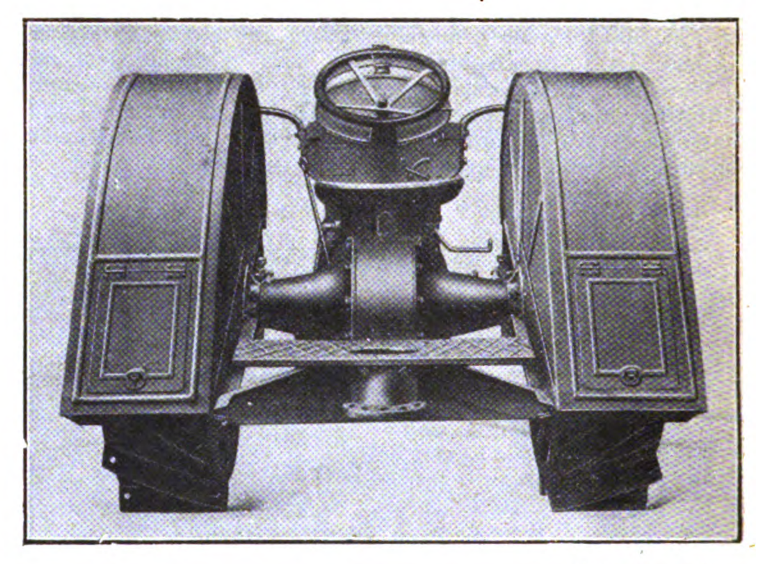
(Cliché Fordson)
Tracteur Fordson.

remorquer 8 à 10 tonnes de charge utile, suivant le profil du parcours. Le poids du châssis est de 2.700 kg. et la force de traction des roues, en première vitesse, est de 1.500 kg.

Le tracteur Latil, type T. L. se prête à tous les usages. Il comporte six vitesses, permettant des marches échelonnées de 2 à 25 km. à l'heure ; sa puissance imposable est de 14 chevaux. Son poids est de 1.800 kg.

Ce tracteur effectue les labours à plats avec les charrues appropriées et, suivant la profondeur du travail, il traîne 4, 3 ou 2 socs. La consommation d'essence peut être chiffrée par 1 litre 1/2 à l'hectare par centimètre de profondeur. Les données pour les autres opérations de culture sont intéressantes à signaler.

Déchaumages : traction de tous types à 5, 6 ou 8 socs ; traction de pulvériseur à 40 disques, chargés (1 hectare à l'heure, 7 litres à l'hectare) ; traction des canadiens de 3 mètres de large (1 hectare 1/2 à l'heure, 6 litres à l'hectare) ; façons superficielles sur labour ; hersage avant et après semis sans laisser aucune trace de roue. Hersage et roulage de céréales au printemps. Fauchage des prairies : traction de 2 ou 3 faucheuses. Fauchage des moissons ; traction de 1, 2 ou 3 lieuses (1 hectare à l'heure, 4 litres d'essence pour une lieuse de 2.10) ; arrachage des betteraves : traction d'une arracheuse en passant entre les rangs de betteraves plantées aux écartements normaux. Battage et commande de toutes machines fixes en faisant travailler le moteur à un régime économique.



(Cliché Fordson)
Tracteur Fordson.

Tracteurs Fordson. — Les caractéristiques de ces tracteurs résultent de la conclusion des recherches de Ford, le célèbre constructeur d'automobiles. Le type de tracteur de 22 chevaux au régime de 1.000 tours permet de labourer un hectare de terre en quatre heures et il s'emploie aussi facilement pour les travaux de façons en superficie que pour les défoncements à 30 ou 40 centimètres. Outre les travaux des champs, le tracteur Fordson s'emploie pour les remorquages sur route et même en forêt et sa puissance de traction est alors de 10 à 15 tonnes. Employé comme moteur fixe, sa poulie permet d'actionner des batteuses, des botteleuses, des hache-paill, coupe-racines, etc.

Le moteur à explosion à pétrole du tracteur Fordson est du type à 4 cylindres, alésage 101 millimètres et course 125 millimètres. Le refroidissement est opéré par thermo-siphon ; l'alumage est effectué par une magnéto de modèle spécial formant corps avec le moteur et dont le courant est transformé par quatre bobines et un commutateur ; pour opérer la direction le volant se trouve au centre du tracteur et le conducteur a à sa disposition un levier d'allumage et un levier de changement de vitesse. Toutes les roues comportent un rayon en acier fondu dans le moyeu et rivé aux jantes en acier.

Tracteurs Austin. — Ces tracteurs, construits dans les usines de Liancourt, de la Société anonyme Austin, d'un poids

ne dépassant pas 1.450 kg., permettent de remorquer une charrue à 3 socs à l'allure de 3 km. 200. Grâce à l'articulation spéciale de l'essieu avant, par laquelle est réalisé le principe de la suspension en trois points, le tracteur Austin peut épouser toutes les inégalités du terrain sans déformation possible de son mécanisme. Le moteur à huile lourde est du type à quatre cylindres, donnant 29 chevaux à 1.200 tours avec refroidissement par pompe de circulation d'eau et ventilateur. La direction est à vis et secteur enfermés dans le bâti.

En petite vitesse, l'allure est de 3 km. 200 et en grande vitesse, 5 km. 500 à l'heure, ou respectivement 4 km. et 7 km., selon que l'on utilise l'une ou l'autre des démultiplications. Les résultats acquis ont démontré que le tracteur Austin est susceptible : de labourer 3 hectares 60 en 10 heures de travail à 18 centimètres de profondeur avec une dépense de 20 litres de carburant à l'hectare ; de remorquer des pulvériseurs à grand travail de 32 à 40 disques ; de remorquer plusieurs moissonneuses-lieuses de 3 mètres de coupe ; d'actionner des batteuses à grand travail ainsi que toutes les utilisations à la ferme ou forestières.

Tracteurs Emerson. — Ce genre de tracteur comporte pour son fonctionnement un moteur à pétrole de 12-20 chevaux. La direction est du type direction automobile à vis sans fin et engrenages carter hermétique et permet de virer dans un rayon de 3 m. 60. Le tracteur peut être muni d'un sillonneur facilitant la tâche du conducteur. Les roues sont munies de courroies amovibles, placées selon un angle de 45°, par rapport au plan de la roue. La poulie de transmission est placée complètement à l'arrière du tracteur. Les roues motrices sont actionnées par un pignon d'engrenage à l'intérieur d'une grande roue dentée fixée sur la roue. En 1920, au concours officiel de motoculture de Chartres, le tracteur Emerson (12-20 chevaux) a travaillé, sans arrêt pendant 48 heures et a labouré 15 hectares 400 à 19 centimètres de profondeur

LABOURAGE ELECTRIQUE

Le labourage à traction par câbles date déjà d'un demi siècle. La traction de la charrue par câble permet aux agriculteurs de travailler leur terre profondément, de labourer en tout temps, que la terre soit dure ou molle, parce que ce système permet de reporter sur l'attelage de la charrue toute la force du moteur. Pour exercer une forte traction sans risquer d'être renversés ou déportés, les treuils doivent adhérer au sol soit par des combinaisons spéciales d'ancrages soit par leur propre poids. Dans ce dernier cas, la solution pratique, au point de vue mécanique, est de rendre le système le moins lourd possible.

Nous rappellerons que les installations de labourage électriques sont caractérisées par les dispositions dites Fowler et Howard ou rondabout. On sait que dans le premier système les treuils électriques montés sur chariot se déplacent suivant l'avancement des sillons et les chariots d'ancrages mobiles. Quand on emploie le système Fowler avec deux treuils ceux-ci sont placés de part et d'autre du terrain et le câble de traction et la charrue à laquelle il est attaché se déplacent alternativement d'un treuil à l'autre.

Le labourage électrique est un facteur essentiel de la vitalité des réseaux ruraux, car à lui seul il entraîne une consommation d'énergie double de tous les usages possibles des travaux des champs et de la ferme. Quant aux résultats acquis ils sont des plus intéressants.

Les essais faits en juin 1923 par la Société d'Agriculture de l'Hérault ont donné les résultats suivants : prix de revient du labourage par hectare et par heure (tracteur Estrade) 11 fr. 35. Les essais faits à Beauvais par la Cie d'entreprises électromécanique ont donné le prix de 109 fr. 45 par hectare alors que dans les mêmes conditions, le labourage à vapeur a été de 204 fr. 50, celui par tracteurs Feltz 180 francs et celui par chevaux 153 francs. On verra plus loin les chiffres obtenus par les tracteurs du système Douilhet.

Tracteur Douilhet. — Ces tracteurs ont été étudiés pour des puissances de 12 à 25 chevaux. Ils comportent essentiellement un moteur électrique qui actionne, à l'aide d'une courroie très largement calculée et adhérant très fortement grâce à un enrouleur, alternativement l'un ou l'autre des deux tambours sur lesquels s'enroulent les câbles qui tirent la charrue successivement dans les deux sens. Ces tracteurs peuvent enrouler 2.000 mètres de câble sur chaque tambour, donnant la possibilité, sans s'éloigner du transformateur, de labourer, si le terrain le permet, 200 hectares.

Dans des essais contrôlés, il a été relevé des consommations

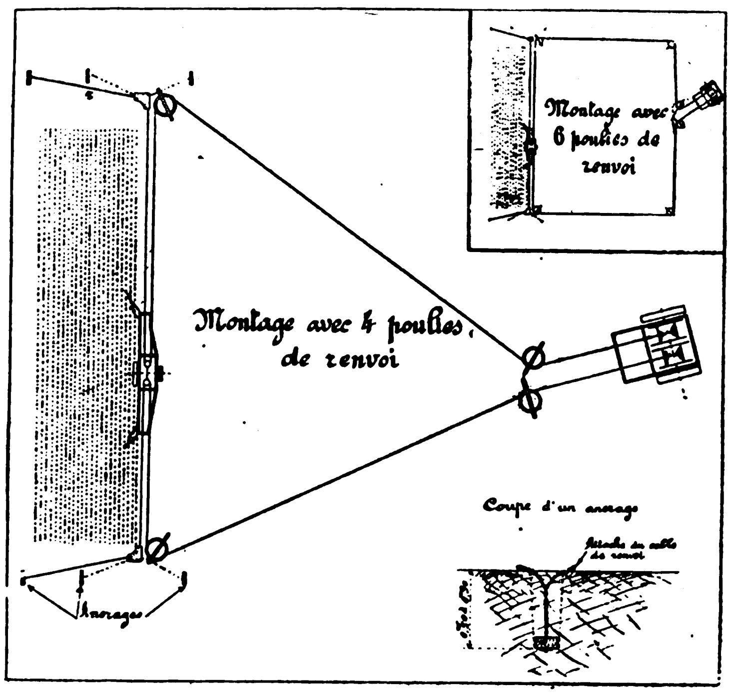


Schéma d'installation de labourage par câbles.
(Cliché Forges et Ateliers des Pyrénées (Douilhet).

variant de 30 à 70 kilowattheures à l'hectare, cette dernière consommation correspond à un labour de 24 centimètres dans une terre plantée de vieille luzerne. Des labours exécutés avec une charrue-balance transformable, dans des plantations de vigne à 50 centimètres de profondeur, à raison de 2km. 800, la consommation moyenne du moteur a été constatée de 112 kilowatts à l'hectare.

Les constructeurs du matériel Douihet estiment que leurs tracteurs de 25 CV. consomment par jour 116 francs d'énergie avec une charge de capital ne dépassant pas 47 francs.

(A suivre).

ET. PACORET,
Ingénieur A. et M.



Les Enseignements de l'Exposition Internationale de la houille blanche à Grenoble

(mai-octobre 1925)

Deuxième Partie *(suite)*

Descriptions et Caractéristiques Techniques des Expositions Individuelles

D. — Accumulateurs

Les accumulateurs électriques, en raison du renouveau dont-ils jouissent, étaient représentés à l'Exposition de Grenoble par de nombreux types provenant des firmes bien connues, Dinin, Hentz, Tudor, Fulmen, Société pour le Travail électrique des métaux, Société des Accumulateurs électriques du Dauphiné.

On sait le mouvement qui se dessine en faveur de la traction électrique des véhicules, et en particulier des autobus et camions par accumulateurs. Les essais faits à Lyon ont vivement surexcité l'attention des constructeurs suggestionnés par ailleurs par l'importance que ce mode de traction a pris aux Etats-Unis. C'est ainsi que les Etablissements Berliet présentaient une voiture de livraison à accumulateurs particulièrement bien étudiée. Le moteur électrique à enroulement sérié à double collecteur, d'une puissance de 4 chevaux, tournant à 1.000 tours, actionne le pont arrière par l'intermédiaire d'une boîte de changements de vitesses. La batterie d'accumulateurs de 320 ampères-heures, du poids total de 400 kg. pour des accumulateurs au plomb et de 300 kg. pour des accumulateurs au fer-nickel, du régime de décharge en cinq heures peut assurer un parcours de 75 à 85 kilomètres.

On pouvait voir aussi dans le stand Renault une camionnette à accumulateurs pouvant remorquer une charge de 500 kg.

E. — Appareils de mesure

Les appareils de mesure occupaient comme de juste une large place à l'Exposition où de nombreux stands leur donnaient l'hospitalité. Parmi les exposants nous nous plaisons à signaler la *Société Industrielle pour la fabrication d'appareils de mesure, la Société d'Électrométrie, la Compagnie continentale des Compteurs, la Compagnie pour la fabrication des compteurs, la Compagnie des Constructions d'Issy-les-Moulineaux* et *la Société des compteurs Garnier*.

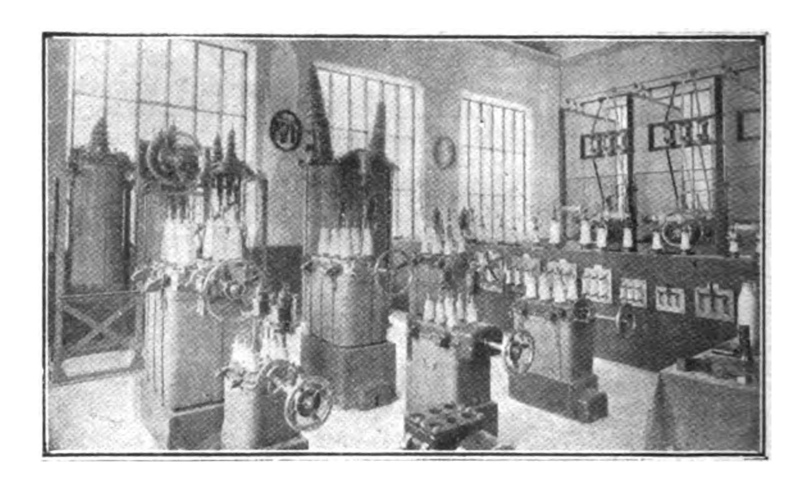
Les compteurs de divers systèmes, les appareils de mesure usuels et connus ne présentaient pas de caractéristiques essentielles qui obligent d'en donner des descriptions spéciales et qui sont relatées au fur et à mesure dans les traités techniques ainsi que dans les Revues d'électricité.

Parmi la grande multiplicité d'appareils de mesure et de contrôle nous signalerons : un indicateur de débit pour liquide ou de vapeur, un manomètre et un débitmètre multiplicateur à cloche flottante et un siccimètre de vapeur de la *Société Rateau*; les wattmètres enregistreurs des *Etablissements Carpentier*; les appareils enregistreurs de la maison *Richard frères*; un appareil enregistreur et mesureur de la valeur du cos *de la Société Industrielle pour la Fabrication d'appareils de mesure*; un indicateur de débit système Piette, de la *Compagnie des Compteurs*.

Cependant une mention spéciale est à faire en faveur des compteurs « change tarifs » et des interrupteurs horaires basés sur des principes nouveaux mis en évidence par les appareils Bethenod, Many et Gaillard.

Il s'agit pour les exploitants de réseaux de distribution d'énergie électrique de pouvoir contrôler, d'un point déterminé, des appareils divers d'utilisation existant en des points quelconques du réseau, au moyen d'une horloge unique jouant le rôle d'émetteurs de signaux, lancés dans les fils de la ligne même.

Les émissions proviennent soit d'un alternateur de très faible puissance à haute fréquence qui agit sur les relais placés aux lieux de réception (chez les abonnés par exemple), soit des selfs qui agissent sur des récepteurs accordés sur la fréquence d'émissions produites par des courants induits lancés dans le circuit général et générés par le jeu des selfs insérées périodiquement dans le dit circuit, soit enfin par l'emploi d'un auto-récepteur-limiteur agissant à l'instar des limitateurs de courant usités jusqu'à ce jour.



Le Stand des disjoncteurs dans l'huile à l'exposition de Grenoble.
(Cliché Merlin et Gérin)

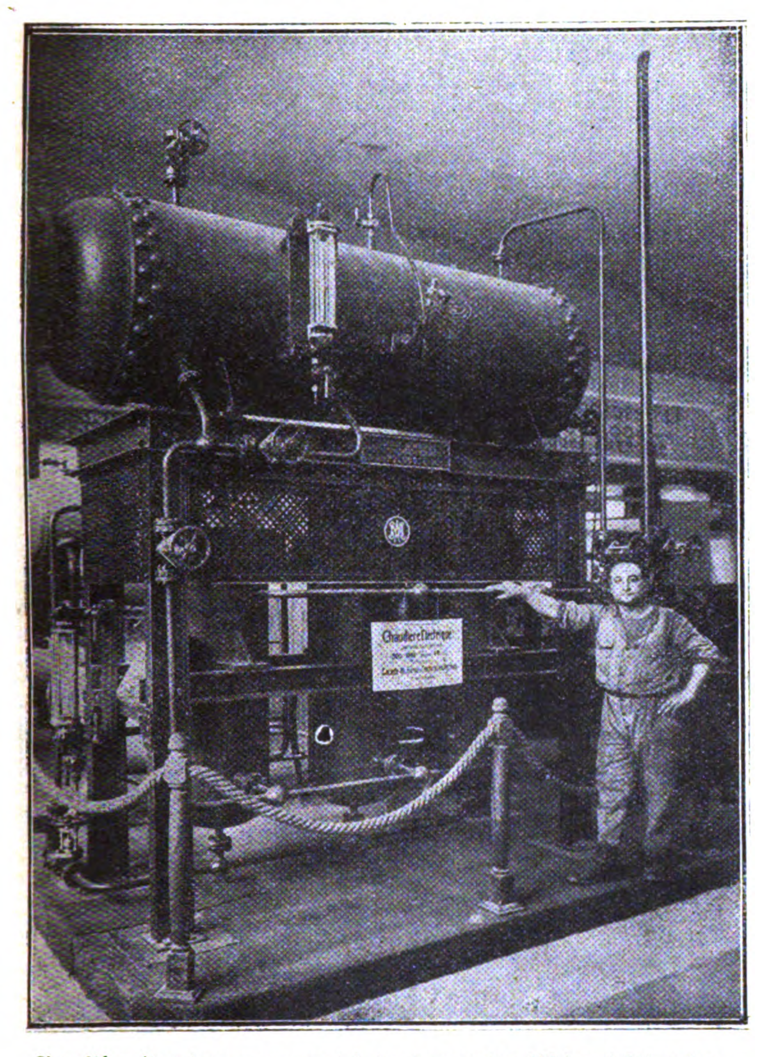
Chez l'abonné, sous l'influence des émissions du poste central, un relais se met en action et il peut aussi agir soit sur un compteur, soit sur un interrupteur commandant les appareils d'utilisation qui ne doivent fonctionner que pendant les heures à faible charge du réseau ou pendant des périodes de temps déterminées. On obtient de cette façon un contrôle qui présente le très grand avantage de ne pas soulever de dissenssions entre abonnés et exploitants. D'autre part ces appareils peuvent être d'un puissant secours pour la vulgarisation des appareils de toutes sortes dont le fonctionnement ne doit pas entrer en jeu aux moments des pointes des réseaux, sous le bénéfice d'un tarif plus réduit (poêles à accumulation, chauffe-eau à accumulation, charges de batterie d'accumulateurs, etc). Enfin, comme on est maître de changer les heures ou époques d'émission, suivant les heures, les saisons ou les conditions des polices des abonnés, on a le moyen de faire suivre aux tarifs des compteurs les changements correspondant à ces modifications.

F. — Machines pour l'industrie et Machines agricoles actionnées par l'électricité

La petite force motrice, surtout celle si intéressante des travaux de la campagne, était représentée à l'Exposition par des installations qui permettaient de saisir sur le vif le fonctionnement de machines très bien conçues dont la diffusion serait très rapide si la petite industrie et l'agriculture pouvaient disposer de tarifs de consommation d'électricité économiques.

On voyait en expérience un moteur électrique sur chariot de la Compagnie Électrique de la Loire et du Centre destiné à la commande de petites machines agricoles de la ferme ; pour permettre au moteur de se prêter à l'actionnement de machines diverses, c'est-à-dire tournant à des vitesses différentes, celui-ci comportait une gamme de vitesses allant de 185 à 1.400 tours à la minute.

Dans le pavillon spécial réservé aux appareils d'acétylène, figuraient des machines à souder de divers types. La *Société La Soudure autogène Française* montrait un poste de soudure à l'arc par l'emploi du courant continu et les *Etablissements Sarazin*, un poste a arc alimenté par du courant continu après transformation par un groupe convertisseur et un transformateur de puissance abaisseur. La Société *La Soudure électrique* exposait deux machines à souder par résistance dont l'une a recouvrement et par points et l'autre par rapprochement.



Chaudière électrique pour essai à haute pression 500 kw. 1.000 volts; pression 40 kg. Cm².
(Cliché Société alsacienne de constructions mécaniques)

La *Société Grenobloise de Construction d'appareils mécaniques* attirait particulièrement l'attention par son exposition de la ferme modèle où on voyait en fonctionnement, entre autres appareils, une machine à traire travaillant par massage du trayon, une écrémeuse, une baratte, toutes machines actionnées par un moteur triphasé, à cage d'écureuil, muni d'un réducteur de vitesse et d'un inverseur de marche du moteur.

D'autres moteurs actionnaient des tarares, des trieuses, des monte-sacs, des moulins, des pétrins mécaniques, des nettoyeuses de grains, des scies à rubans, des tours, etc.

La Société C. A. M. P. A. exposait des batteuses à double nettoyage, pouvant travailler 500 kg. de blé à l'heure, et commandées par un moteur électrique d'une puissance de 4 chevaux.

La Société *Albaret* montrait en fonctionnement une presse à fourrage, la *maison Coq*, une machine à fouler et un pressoir hydraulique actionnés par un moteur électrique de un demi-cheval. Enfin les *Établissements Joya*, de Grenoble, faisaient des démonstrations de labourage au moyen d'un petit treuil électrique traînant une charrue de 160 kg. travaillant le sol à 0 m. 20 de profondeur.

Dans le même ordre d'idée la Société Hydroélectrique de Fure et Morge et de Vézille, exposait des vues d'installations de petites machines de ferme, hache-paille, broyeuses de grains, coupe racines, pressoirs, scies circulaires, par l'utilisation d'un moteur électrique sur une brouette. Une maquette de la Compagnie du Sud Electrique montrait l'électrification complète d'une cave de vinification.

La commande électrique des machines, si répandue de nos jours, était illustrée par nombre de machines en fonctionnement, faisant valoir en particulier les avantages de la commande individuelle qui pour certaines machines s'impose d'ailleurs. On voyait en fonctionnement des machines de toutes sortes, ventilateurs, pompes, machines outils, compresseurs, machines pour la production du froid, conduites par des moteurs triphasés. Des métiers à tisser exposés par la *Société Alsacienne de Construction mécanique* offraient à la curiosité des visiteurs un tableau des plus intéressants et des plus captivants. Des monte-charges, des grues de toutes sortes, des charriots, des ponts roulants, des élévateurs, des gerbeuses, des trottoirs à rouleaux, des acsenseurs, toutes machines en fonctionnement montraient d'une façon suggestive tous les progrès réalisés dans l'art des manutentions mécaniques, qui ont si puissamment aidé au développement des industries de toutes catégories. Il ne nous est pas loisible d'entrer ici dans les descriptions de tant d'engins dont chacun demanderait à être l'objet d'une signalisation spéciale pour en faire ressortir à la fois l'utilité et l'ingéniosité des organes et des adaptations de réalisation.

G. — Chauffage électrique

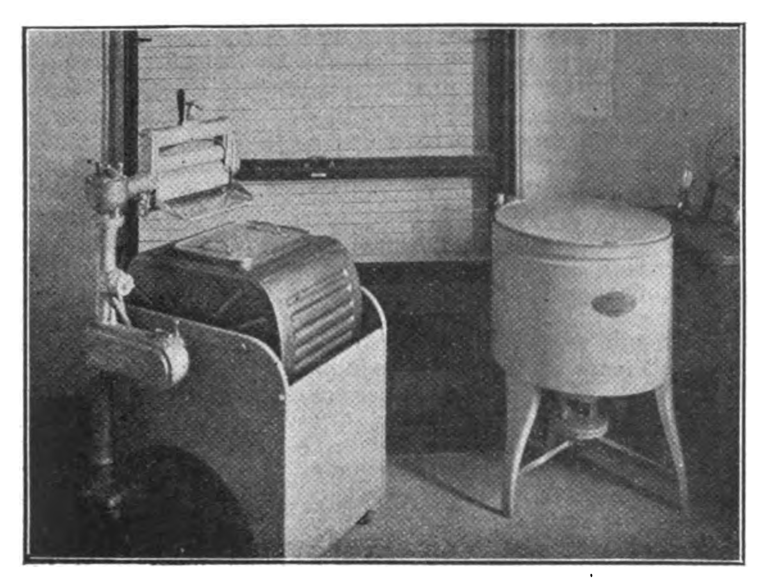
L'électricité domestique n'a pas été oubliée à l'Exposition de Grenoble ; mais d'aucuns reconnaissent qu'elle a été un peu sacrifiée, en raison de l'avenir qui est réservé à ces applications et en particulier au chauffage électrique dont l'essor a fait un grand pas ces dernières années. De grande sociétés comme la Compagnie Thomson, l'Apel, la Compagnie de la Loire et du Centre offraient à la curiosité des visiteurs un grand nombre d'appareils, marqués au coin des derniers progrès : fers à repasser bouillottes, aspirateurs de poussières, cireuses de parquet, chauffe-eau, chauffe-bains, fours de patisserie, fours de rôtisserie, bacs à friture. grils d'hôtel, marmites de cuisson, étuves, tables chauffantes, machines à laver le linge, machines à laver la vaisselle, ventilateurs d'appartements, etc.

On était, à cette exposition, particulièrement impressioné par l'installation réalisée par la *Compagnie Thonson Houston* sous l'étiquette de « La Maison Moderne » et qui, comme les fontaines lumineuses, doit rester après l'Exposition, ces dernières comme un élément d'attraction, et la première comme un enseignement utilitaire. On voit dans ce type d'installation d'une maison moderne, des radiateurs à résistance dissimulés



La « maison moderne » vue la nuit. Éclairage réalisé par la Compagnie des lampes. (Cliché de la Compagnie française Thomson Houston)

à l'abri des regards qui sont en principe constitués par des surfaces chauffantes en tôle, disposées horizontalement avec prise d'air frais filtré, permettant d'assurer la ventilation des salles. Le réglage de la température est obtenu au moyen de résistances variables commandées par un commutateur.



Les machines à laver dans la cuisine de la « maison moderne ». (Cliché de la Compagnie française Thomson Houston)

Le procédé de chauffage direct par radiateurs ne résoud pas complètement le problème d'un chauffage économique malgré le réglage auquel on peut le soumettre. Il faut prêter une large attention au chauffage par accumulation qui a l'avantage de s'assouplir plus économiquement au jeu de la production du courant par les secteurs d'électricité. En effet on peut accumuler la chaleur durant les heures creuses de la journée et l'utiliser pendant les autres instants du jour, en profitant ainsi de tarifs spéciaux consentis par les secteurs d'électricité. Le chauffage par accumulation doit donc être encouragé tant dans l'intérêt des producteurs d'énergie que dans celui des consommateurs, d'autant plus que ce système est moins couteux d'installation que le chauffage central à l'aide de chaudières électriques. Cependant dans les pays de houille blanche, en particulier, on peut recourir à une solution mixte, consistant à ajouter à côté de la chaudière électrique une chaudière à charbon, cette dernière entrant en jeu dans les époques de grand froid, ou dans les époques de sécheresse.

Dans la « Maison moderne » de la Compagnie Thomson, le chauffage par eau chaude est résolu par accumulation d'énergie électrique. Un appareil de 300 litres, exigeant une puissance de 4 kilowatts, peut faire monter la température de cet enmagasinement d'eau de 10°, 12° à 90° dans l'espace de huit heures de temps.

Outre le chauffe-eau bien connu de la *Société Appel*, de la *Compagnie Thonson Houston*, de la *Societa Electrotermica Italiana*, que l'on pouvait voir en fonctionnement dans leurs stands respectifs, on doit une mention spéciale aux chauffe-eau de la *Société des Chaudières électriques françaises de Grenoble*, à qui on doit l'invention des chaudières électriques à résistance.

L'eau froide préalablement chauffée se répand lentement dans un réservoir à air libre, descend dans un tube, puis passe d'abord dans une petite chaudière, remonte dans un tube vertical parallèle au premier et aboutit à un réservoir accumulateur. Les pertes qui proviennent de ce dernier peuvent être compensées par une petite résistance chauffante. L'appareil dans son ensemble constitue un régulateur de température, fonction de la hauteur d'eau ascentionnelle entre le niveau supérieur de l'eau dans le réservoir d'arrivée de l'eau et le niveau de la colonne d'eau chauffée dans le second tube vertical et de la hauteur de la colonne d'eau froide faisant équilibre à la colonne d'eau chaude.

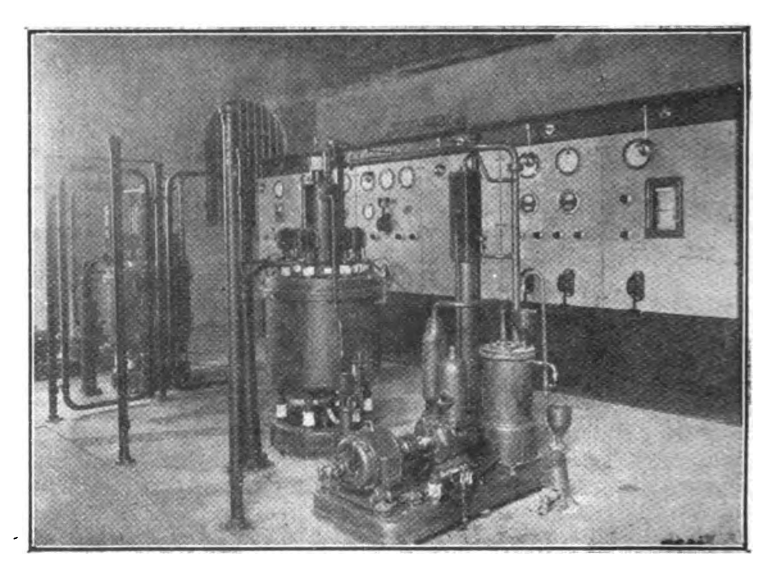
Les *chaudières électriques à électrodes* de la Société des Chaudières électriques françaises de Grenoble, pour les hautes tensions et les grandes puissances sont seules pratiquement utilisables et deviennent économiques par l'emploi de courant des heures creuses des usines hydroélectriques. Cependant on utilise des chaudières de petite force, alimentées par du courant payé au tarif de la force motrice. L'utilisation de ces dernières est indiquée dans les industries qui n'ont besoin que de petites quantités de vapeur ou d'eau chaude. On voyait fonctionner à l'Exposition une chaudière sortant des ateliers de la *Société Alsacienne de Constructions mécaniques*, de 700 kilowats à 2.000 volts, produisant de la vapeur à 40 kg. de pression, une autre construite par la *maison Joya*, de 150 kilowatts 200 volts et 8 kg. de pression et enfin une chaudière des mêmes constructeurs, pour chauffage central, de 65 kw. à réglage automatique.

Les étuves et fours pour petites industries, fours de boulangeries, de patisseries, de biscuiteries étaient représentés à l'Exposition de Grenoble par des types intéressants, démontrant les perfectionnements introduits ces dernières années dans leur construction et leur adaptation. On sait que la température dans ces appareils, qui peut atteindre 1.200° est obtenue par le couplage en série ou en parallèle de résistances constituées par des fils en alliage fer-nickel et chrome. Les fours de boulageries en exposition à Grenoble (fours Antonello et Orlandi) comportaient deux chambres superposées avec six portes de chargement et résistances chauffantes enclavées dans la sole et dans le plafond des chambres. On obtenait une température de 250 à 300 degrés. Le four était en outre muni d'un vaporisateur électrique avec service d'eau chaude et récupérateur de chaleur. Un tel four peut produire 140 à 150 kg. de pain à l'heure avec une dépense de 32 kilowatt-heures par 100 kg. de pain.

II. — Matériel hydraulique

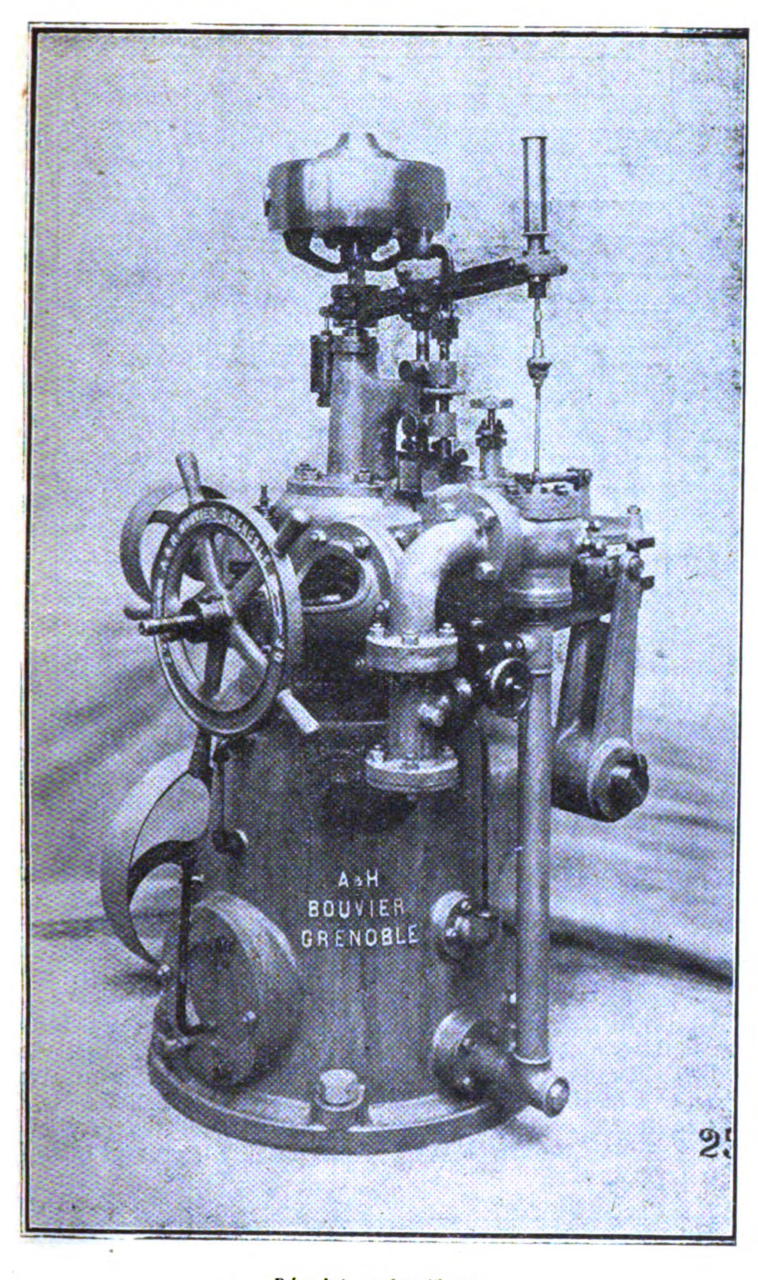
Turbines. Régulateurs pour turbines. Conduites forcées. Vannes et accessoires.

Complétant l'enseignement hydraulique appliqué aux turbines, par les modèles réduits de turbines ancestrales et réunis dans l'Exposition retrospective, les grands constructeurs de nos jours présentaient à côté de groupes de laboratoires pour les essais de roues Pelton et Francis, des roues ou roeuts du Dauphiné et de la Savoie, des turbines auto-régulatrices, pour des séries de roues Pelton et Francis, depuis les plus petites puissances jusqu'aux grosses unités modernes de 10.000 à 15.000 chevaux.



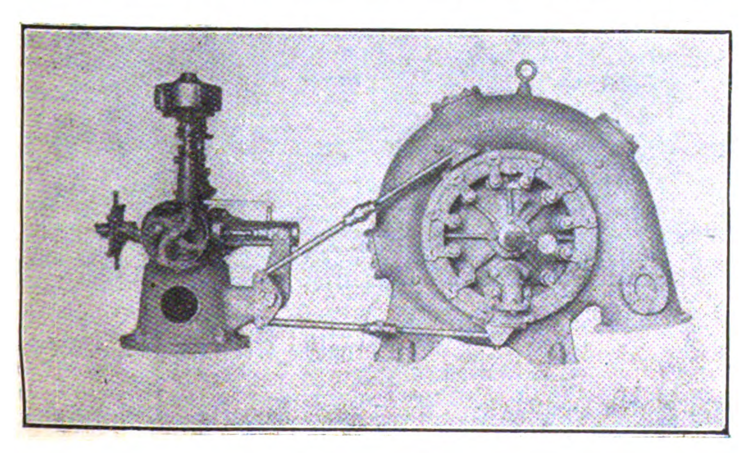
Sous-station de redresseurs à vapeur mercure système Brown-Boveri, 570 kw., 600 volts installée à la Galochère (près Grenoble, par la Compagnie Electro-Mécanique pour l'alimentation par la Société Hydro-Electrique de Fure et Morge et de Vizille, du réseau de traction des voies ferrées du Dauphiné. (Cliché de la Compagnie Electro-Mécanique)

Les ateliers *Neyret, Beylier et Piccard-Pictet* de Grenoble exposaient dans l'annexe au Grand Palais de la Houille Blanche divers modèles ou exemplaires des appareils de leur fabrication. On y voyait une grande bâche d'une turbine Francis de 5.000 chevaux avec sa roue mobile et son distributeur placé devant elle, une turbine Francis de 2.300 che-



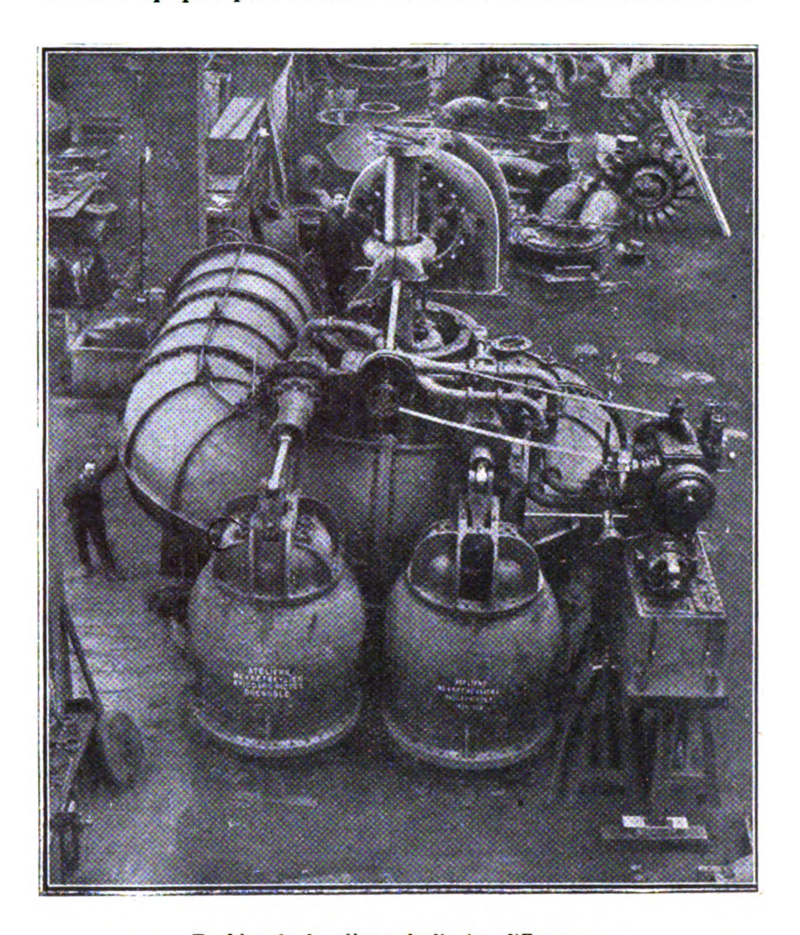
Régulateur de vitesse.
(Cliché H. Bouvier et E. Paul et Cie Grenoble)

vaux à axe vertical et à chambre ouverte; une roue destinée à l'une des trois turbines de 15.000 chevaux de l'usine hydroélectrique d'Eguzon qui sont établies pour débiter chacune 25.000 litres à la seconde; une roue de turbine Pelton de 10.000 chevaux devant fonctionner sous une chute de 450 mètres de hauteur. A côté de ces engins destinés à être utilisés dans des installations en cours de montage,



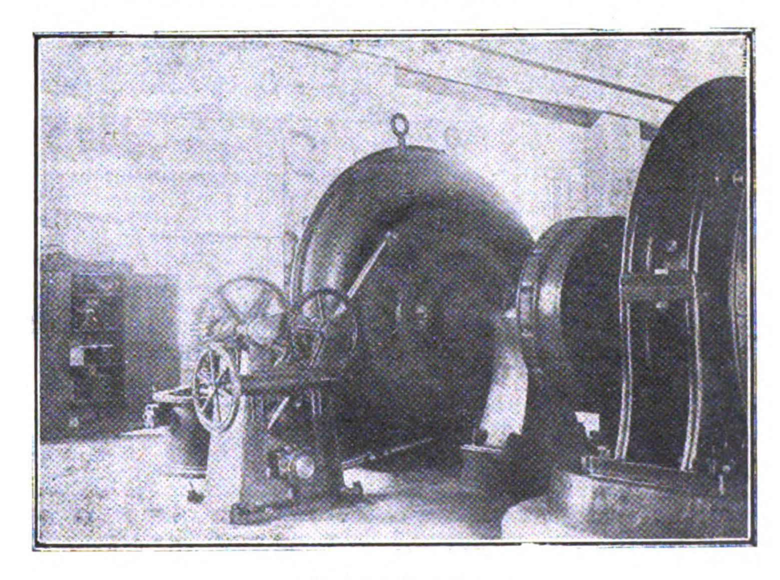
Turbine Francis avec régulateur.
(Cliché H. Bouvier E. Paul et Cie Grenoble)

les Etablissements Neyret, Beylier et Piccard-Pictet montraient en plein fonctionnement des modèles de turbines en réduction, tels qu'une petite Francis type hélice à grande vitesse marchant sous une chute de 1 m. 50 et une turbine Pelton, sous 25 mètres de pression munie d'un dispositif stroboscopique permettant d'étudier l'écoulement de l'eau



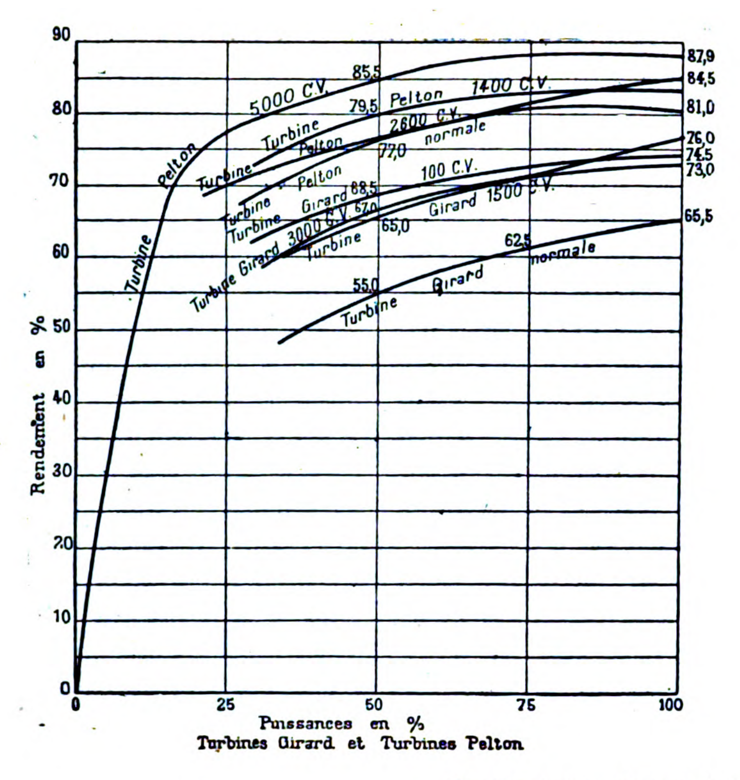
Turbine hydraulique de l'usine d'Eguzon.
(Cliché Neyret Beylier et Piccard-Pictet Grenoble)

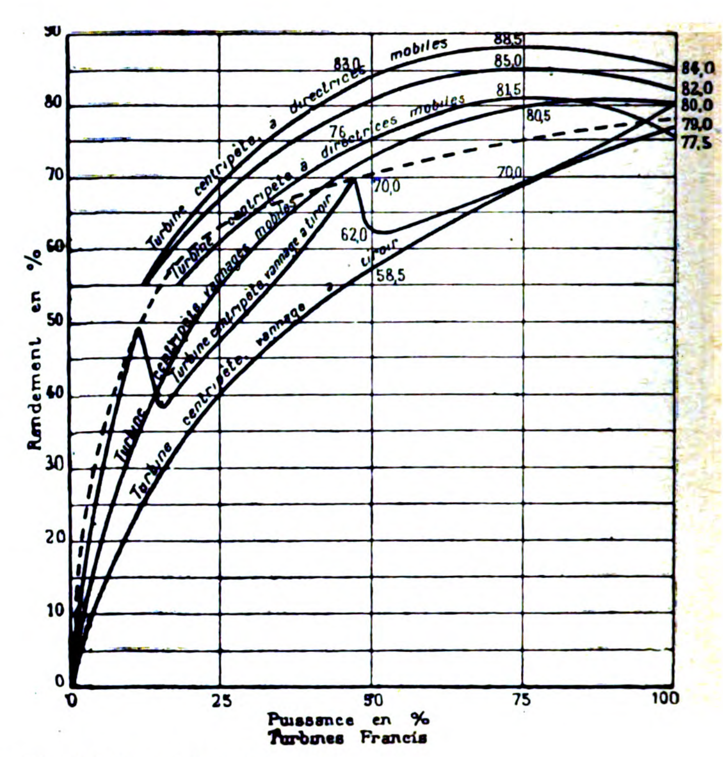
à travers cette machine. Ces mêmes constructeurs présentaient, en outre, un régulateur de vitesse en marche, conjugué avec un régulateur de niveau, un type de robinet-vanne sphérique à décoincement, un type de robinet cylindrique à tiroir pour les très hautes chutes et un robinet de décharge



Turbine Francis
(Cliché H. Bouvier E. Paul et Cie Grenoble)

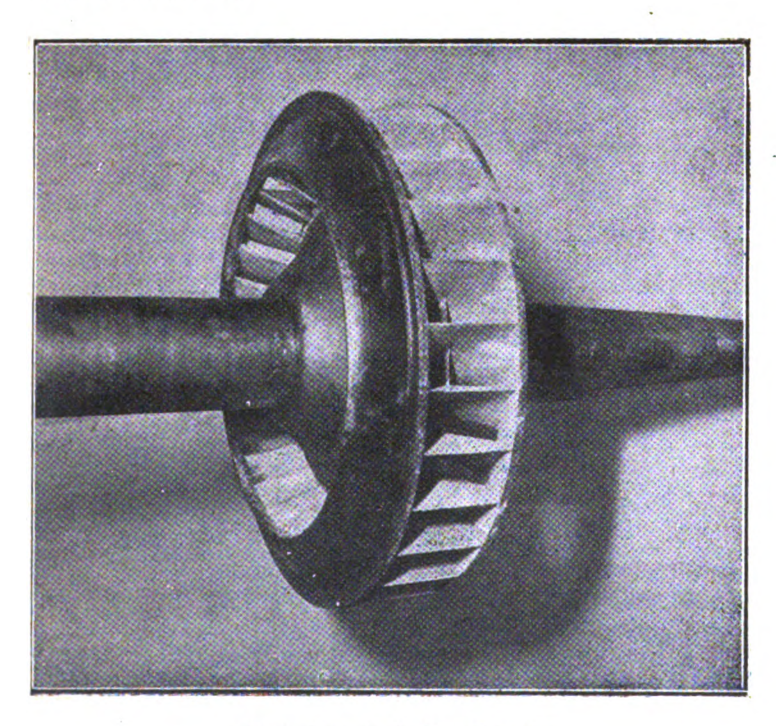
à pointeau pour la vidange des réservoirs artificiels ou des lacs naturels. On voyait enfin un filtre-revolver en fonctionnement, à nettoyage continu et automatique, à l'effet de





Graphique de rendement de turbines Girard, Pelton et Francis.

retenir les impuretés de l'eau et de les évacuer sans arrêt de filtre. Les *Etablissements Bouvier Paul et Cie* montraient divers types de turbines Pelton, Francis et de régulateurs pour turbines hydraulique et les *Etablissements Tisset-Brault-Chapron*, une turbine Fontaine et une turbine double à axe horizontal.

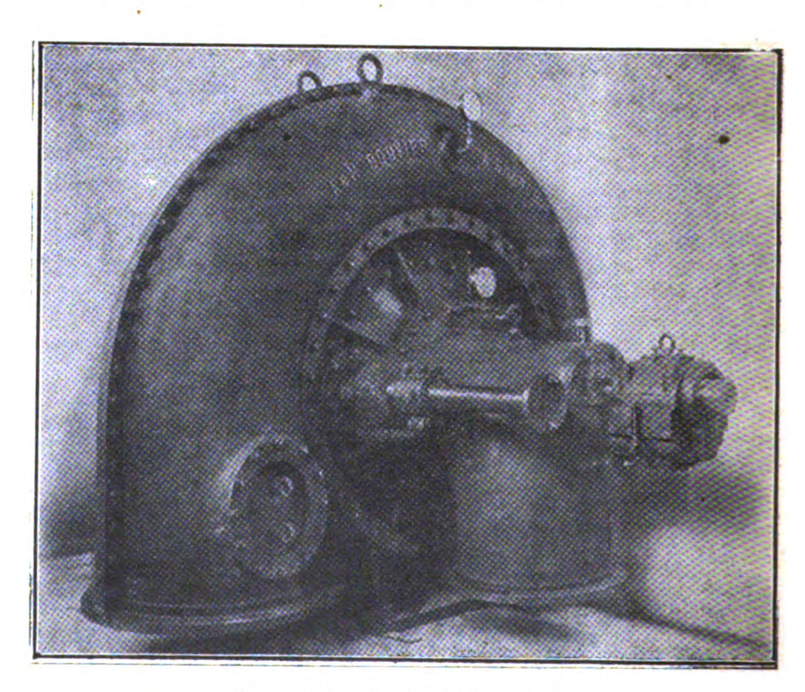


Roue et axe de turbine Francis.
(Cliché H. Bouvier et E. Paul et Cie Grenoble).

Les Etablissements bien connus *Bouchayer et Viallet* exposaient un fragment de grosse conduite en acier, en forme d'arc, partie du grand collecteur de Luz-Saint-Sauveur, des vues représentant diverses usines dont les conduites forcées ont été construites par leurs soins (usines de Rioupeyroux, d'Oullins, d'Eguzon, de Ste Tulle). A proximité de cette pièce magistrale, on pouvait remarquer un gros by-pass en tôle, avec vanne, un collecteur conique de turbine en tôle d'acier, soudé au gaz à l'eau, de grosses cuves de transformateurs à tubes de refroidissement ou à ailettes. Les *Etablissements Joya*, de Grenoble, montraient leurs vannes automatiques système Bâtic, une grande cuve de transformateur en tôle ondulée et la *Chaudronnerie des Pyrénées*, des tuyaux en acier soudés en bout dont chaque virolle peut atteindre jusqu'à 20 mètres de longueur, et 50 mm. d'épaisseur.

Les *Etablissements Leflaive et Cie* présentaient un intéressant régulateur à simple action pour turbine Francis de 7.000 chevaux, un arbre de turbine Pelton à 2 roues et un injecteur de 10.000 chevaux de 375 tours-minute, 287 mètres de chûte.

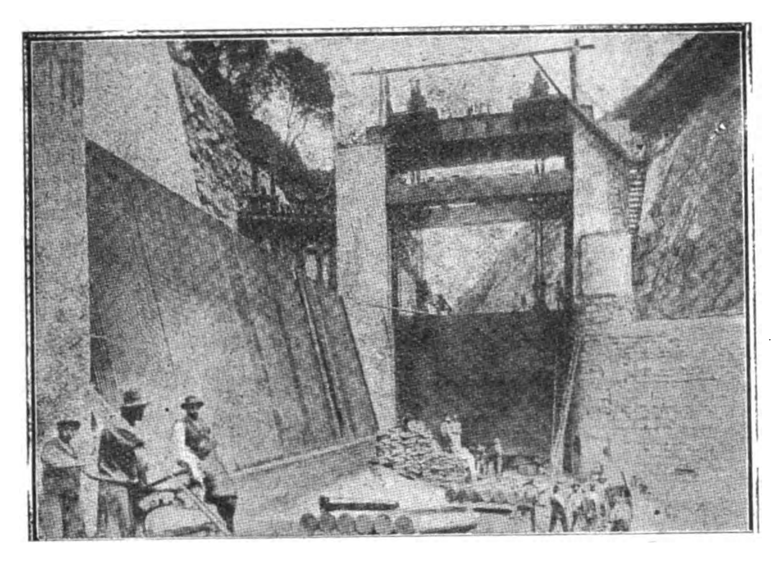
La maison *Crouzet Fourneyron* exposait un groupe hydro-



Turbine Francis de 3 000 chevaux.
(Cliché A. et H. Bouvier, Grenoble)

électrique autorégulateur très bien conçu de 15 kilowatts, à 600 tours par minute.

Les *Forces et Acieries de Dilling* possédaient un stand des



Vanne Stoney et grille de l'usine d'Avignonet sur le Drac de la Société Force et Lumière. (Cliché des établissements Joya Grenoble)

plus importants au centre du Palais de la Houille Blanche. Sur la partie du matériel qui concerne directement la houille blanche, on remarquait 3 éléments de conduites forcées soudées au gaz à l'eau, d'une longueur de 6 à 12 mètres présentant différents joints employés.

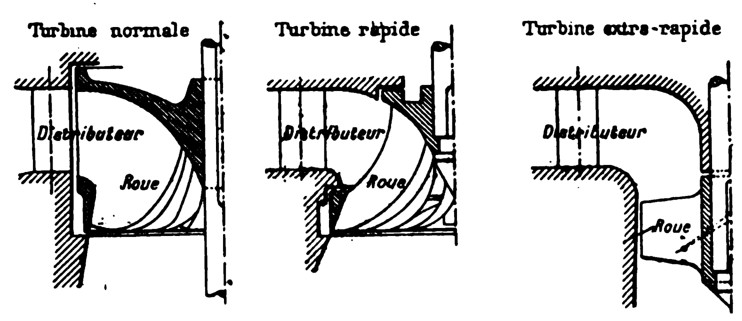
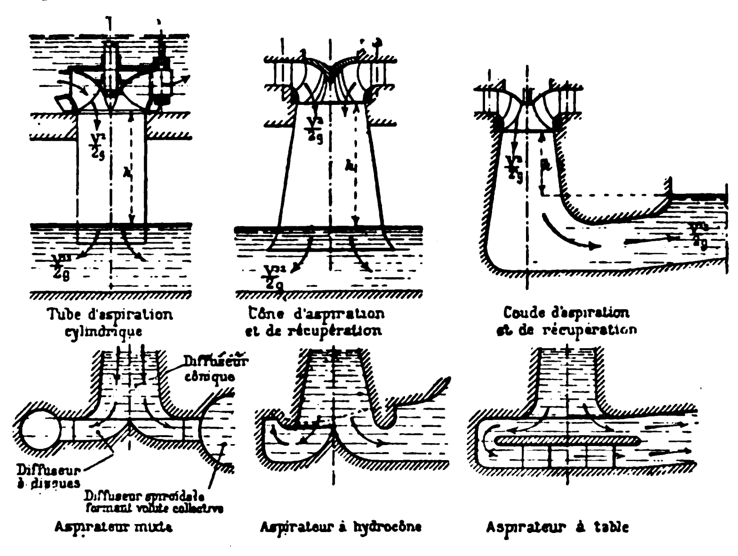


Schéma de turbines Francis à grande vitesse (graphiques de leur développement).

L'Exposition de Grenoble nous a semblé un peu négligée pour ce qui concerne les turbines à vapeur et les chaudières, en raison du rôle important que les usines thermiques jouent dans l'installation et le fonctionnement des usines de houille blanche proprement dites. C'est donc avec le plus grand intérêt que nous signalerons la présence à Grenoble des *Etablissements J. et A. Niclausse.* Les chaudières de cette firme ont pris dans les installations de houille blanche la large place qu'elle s'attribue dans les industries employant la vapeur. Le générateur Niclausse du type le plus moderne par le groupement judicieux des trois éléments : faisceau vaporisateur, faisceau surchauffeur et faisceau utilisateur



Dispositifs schématiques des principaux types d'évacuation employés par les turbines Francis.

réchauffeur d'eau d'alimentation, permet de réaliser les plus forts rendements, les plus grandes vaporisations et les pressions les plus élevées. On peut, grâce à une circulation méthodique, attendre des vaporisations pouvant aller jusqu'à 150 kg. et plus par mètre carré de surface de chauffe. D'autre part la grille mécanique Niclausse est très appréciée ainsi que le régulateur automatique d'alimentation des mêmes constructeurs.

Nous ne saurions terminer cette étude sans adresser aux promoteurs de cette grande manifestation nationale, à la fois si grandiose, si étendue, si variée, l'expression de notre admiration et émettre le vœu que de nouvelles expositions de ce genre ne prennent pas un caractère exceptionnel de présentation, mais qu'elles soient plutôt renouvelées à des époques périodiques, l'immense succès de cette première expérience pouvant permettre les plus grands espoirs.

E. PACORET,
Ingénieur A. et M.

Le Débenzolage du gaz d'éclairage

(Suite)

a) *Procédé Bayer.* — Le pouvoir absorbant pratique du charbon Bayer serait de 15 à 25 % en poids aux concentrations habituelles ; la consommation de vapeur de 10 à 12 kg. par kg. de benzol, pouvant être ramené pour de grosses unités à 7 kg. La figure 10 représente schématiquement la disposition d'une installation Bayer dans le cas spécial de récupération du benzol du gaz d'éclairage. On en remarque la simplicité, le faible emplacement et l'économie (pas de pompes, ni de laveurs, donc emploi de peu de force motrice).

Ce procédé dû, nous le rappelons aux Farbenfabriken von Bayer et Cᵒ, de Leverkusen (près de Cologne), et qui convient aux plus petites usines ainsi qu'aux grandes, assure l'obtention directe d'un produit pur, par conséquent pas de rectification subséquente. Le benzol retiré du gaz d'éclairage s'emploie notamment, tel que pour les moteurs d'automobiles. La figure 11 montre l'installation faite par ces établissements à Grenoble.

b) *Procédé Urbain.* — Ce procédé a été l'objet de nombreux et sérieux essais non seulement à l'usine expérimentale de la Villette dépendant de la Société du Gaz de Paris, mais également à l'usine à gaz de Grenoble pour les services d'éclairage et de distribution d'énergie de cette ville. Dans sa brochure (1), M. Urbain déclare que le mécanisme de l'absorption échappe

(1) M. URBAIN : Le débenzolage par le charbon actif (Congrès de la Société technique de l'Industrie du gaz en France, juin 1924).

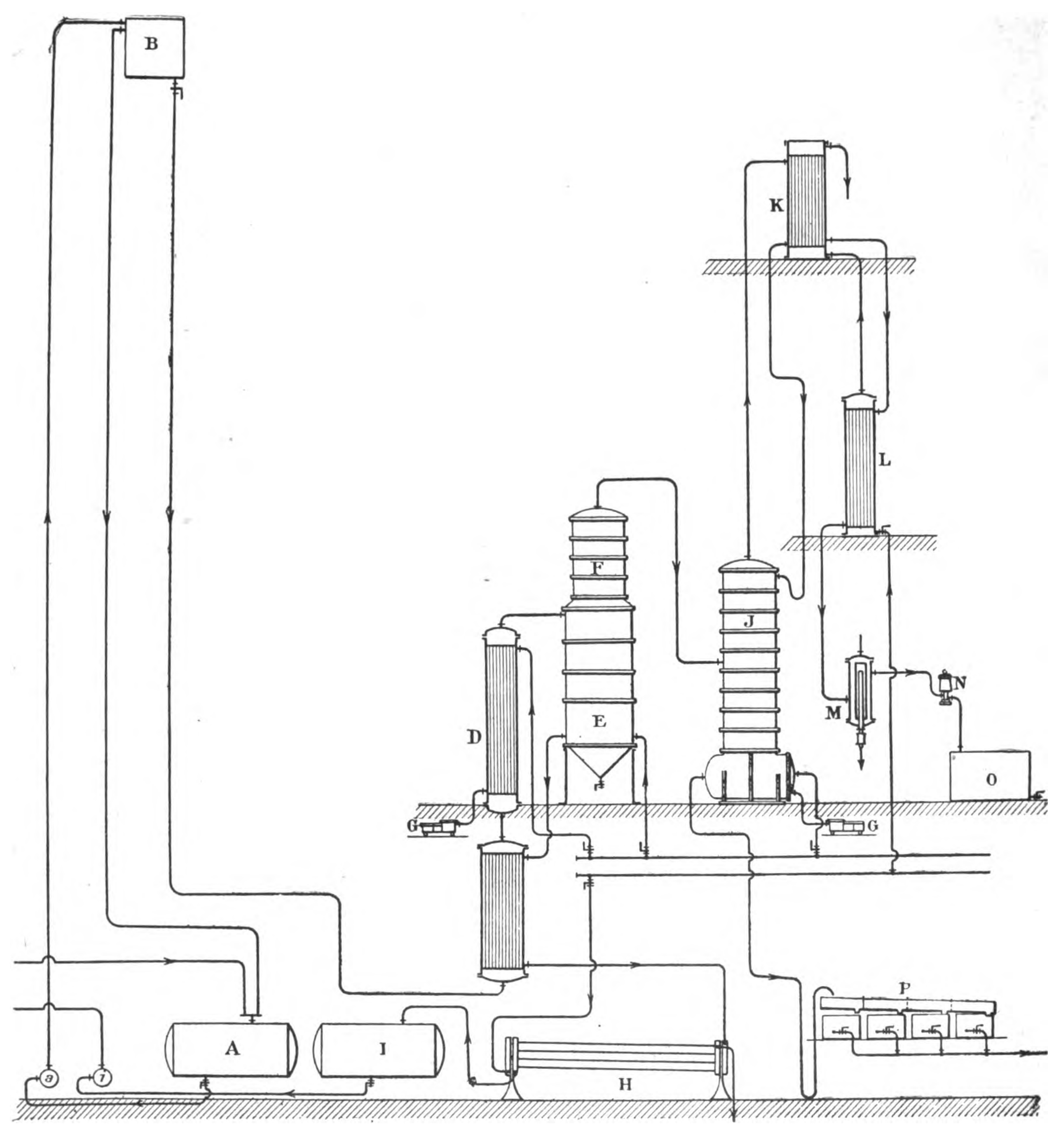


Fig. 7. — Dessenciement de l'huile benzolée à la pression atmosphérique.

A, réservoir à huile benzolée.
B, cuvette régulatrice.
C, échangeur de température.
D, réchauffeur d'huile benzolée.
E, colonne à dessencier.
F, colonne de déflegmation.
G, purgeur automatique.
H, réfrigérant à huile débenzolée.
I, réservoir à huile débenzolée.
J, colonne de séparation des produits lourds.
K, condenseur à benzol brut.
L, réfrigérant à benzol brut.
M, décanteur séparateur d'eau.
N, éprouvette.
O, bac de recette du benzol brut.
F, cristallisoirs à produits lourds.
a, pompe à huile benzolée.
i, pompe à huile débenzolée.

encore presque complètement aux techniciens, mais son expérience personnelle que confirment d'ailleurs les essais précités lui a permis de mettre au point les cinq questions principales ayant trait au débenzolage par son type de charbon actif, c'est-à-dire la consommation de vapeur, la qualité du benzol brut obtenu, la perte de charge dans les appareils d'adsorption, la facilité de conduite de cet appareillage, enfin la durée du charbon actif.

C'est ainsi qu'il a été amené, en premier lieu, à améliorer le rendement d'utilisation par l'emploi d'un chauffage indirect de la masse adsorbante et des appareils d'adsorption, ce qui rend possible l'utilisation de la chaleur latente de condensation de la vapeur, sans pour cela mouiller le charbon. La chaleur directe n'étant introduite dans les appareils qu'une fois que ceux-ci sont à une température d'environ 100° sert uniquement à chasser le benzol et la quantité nécessaire est très réduite. A l'usine de Grenoble — usine dont la puissance de production journalière varie entre 7.500 et 15.000 m. cubes et où la totalité du gaz est débenzolée — avec des appareils d'environ 1.200 litres de capacité, la consommation

de vapeur directe varie entre 115-140 kg. par opération, suivant le poids de benzol adsorbé, la surchauffe de la vapeur et la quantité de vapeur indirecte employée dans le serpentin de chauffage ; cette dernière varie entre 20 et 50 kg. par opération. En résumé, on peut compter que le kg. de benzol est obtenu, comme il est dit plus haut, par une consommation totale de vapeur d'environ 3 kg.

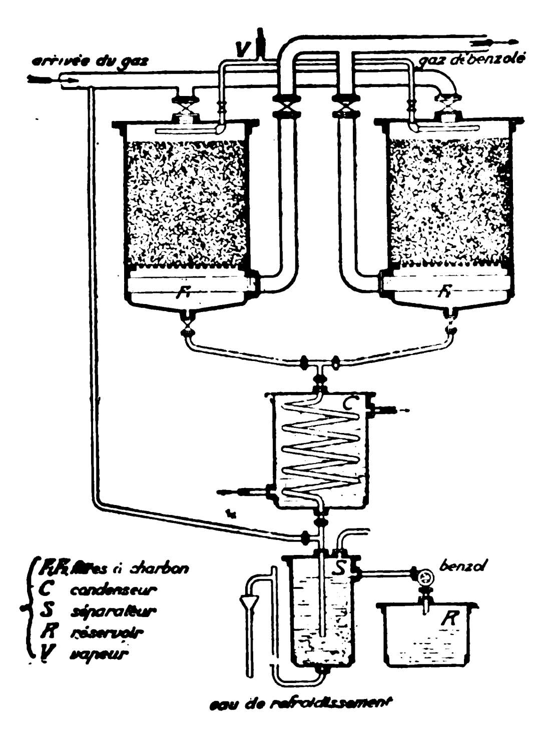


Fig. 8. — Schéma d'installation de récupération du benzol par le procédé Bayer.

Le graphique (*fig.* 12) donnant une courbe de refroidissement du charbon en fonction du volume de gaz passé, indique notamment que, durant environ un quart de la période d'adsorption, la température était supérieure à 40° ; ceci montre l'intérêt tout spécial qu'offre le débenzolage du charbon actif Urbain pour les pays à climat chaud où les procédés ordinaires sont pratiquement inapplicables. D'ailleurs ce refroidissement peut être accéléré en faisant circuler un courant d'eau froide dans le serpentin noyé dans la masse de charbon ; ce dispositif est particulièrement intéressant pour la récupération d'hydrocarbures ou autres corps à points d'ébullition peu élevés ou encore pour traiter des gaz riches, car il permet d'empêcher une élévation nuisible de la température sous l'action de la chaleur dégagée par l'adsorption.

	Benzol au charbon actif Urbain	Benzol Commercial rectifié et lavé
Densité	0.881	0,870 à 0,885
Humidité	parfait. exempt d'eau	parfait. exempt d'eau
Couleur	limpide	limpide
Pureté — essai à l'acide	dépôt bien foncé exempt d'acide, de soude et d'hydrogène sulfuré	dépôt bien clair exempt d'acide, de soude et d'hydrogène sulfuré
Congélation	— 10°C	— 13° 9 C
Soufre	soufre total 0.35 % (dont 0,09 CS^2)	0,40 %
Essai d'évaporation dans une coupe en cuivre	ni tache ni gomme	ni tache ni gomme
Essai de distillation	100°, 90,5 % 120°, 94,5 % 125°, 95,0 % (1)	100°, 75 % 120°, 90 % 125°, 100 %

N.-B. (1) — La petite fraction bouillant au-dessus de 125° ne contient pour ainsi dire pas d'hydrocarbures à points d'ébullition élevés.

Pour ce qui est de la qualité du benzol brut récupéré par ce charbon actif, le tableau ci-dessus dû à M. le Dr Davidson, ingénieur-chimiste-conseil, à Newcastle-On-Tyne (Angleterre) donne, avec toutes les caractéristiques du benzol produit à l'usine municipale de Grenoble, les chiffres correspondant à la spécification d'un bon benzol pour traction automobile. Ajoutons que le benzol produit à Grenoble se vend fort bien, sans aucune rectification, comme benzol-auto.

En général, les appareils d'adsorption devant être de préférence après le compteur de fabrication, il découle que la perte de charge dans la couche de charbon a une importance assez grande, attendu que dans bien des usines, on est limité par la garde hydraulique des caisses d'épuration. Aussi pour diminuer autant que possible la résistance au passage des gaz emploie-t-on un charbon granulé de dimensions très régulières, ne donnant pas lieu par suite à des tassements.

Relativement à la conduite même d'une installation de débenzolage au charbon actif, la pratique prouve qu'elle est d'une simplicité très grande et ne nécessite nullement la présence permanente d'un chimiste pour le contrôle des températures, pressions, etc. La figure 13 représente un type d'installation de débenzolage pour une usine de 25.000 mètres cubes de gaz, d'après le procédé Urbain.

Quelle est la durée du charbon actif Urbain ? Au point de vue de la résistance mécanique, cette question est parfaitement résolue. Il ne se produit en effet, aucun éclatement ni effritement des grains et on n'a constaté jusqu'ici aucune trace d'usure sur du charbon en service d'une manière continue depuis près de deux ans. De plus, il ne peut y avoir d'entraînement puisque dans les appareils industriels, le charbon repose sur des plaques en carbone spécialement préparées en n'ayant que la porosité nécessaire pour laisser passer les gaz et les vapeurs, et comme il ne peut par suite être question de perte de charbon durant les opérations de débenzolage, il ne reste donc que la diminution possible du pouvoir adsorbant.

Certes, quand il s'agit de récupérer des corps simples très volatils, tels l'acétone, l'éther, la benzine, l'alcool, etc., entraînés dans un courant d'air, c'est-à-dire en fait dans le cas des vapeurs les plus malaisées à récupérer par les moyens ordinaires, la pratique montre que la régénération du charbon, après traitement à la vapeur, est complète,

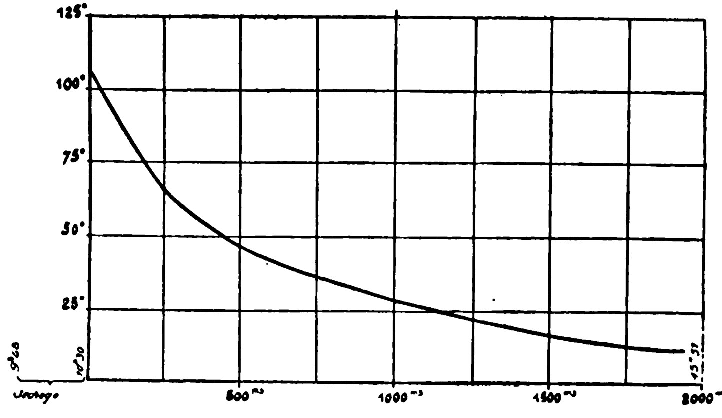


Fig. 9. — Courbe de refroidissement de la masse de charbon actif (procédé Urbain).

et qu'il n'y a pas, même après un usage prolongé, de diminution perceptible du pouvoir adsorbant. Mais comme le fait remarquer M. Urbain, il semble difficile d'espérer qu'il en soit absolument ainsi dans le cas du gaz d'éclairage, parce que ce dernier est un mélange extrêmement complexe et qu'il renferme, même après une épuration très complète, une variété de corps : cyanures organiques, ammoniaques supérieures soudées à des noyaux benzéniques, naphtaline, etc., susceptibles d'être retenus par le charbon en même temps que les hydrocarbures qu'on cherche à récupérer.

Toutefois les essais faits tant à l'usine à gaz de la Villette qu'à celle de Grenoble, montrent que les produits cyanurés ne sont pas une gêne, puisqu'ils sont déplacés par la vapeur et qu'on les retrouve dans les eaux de condensation. Il y a là même un grand avantage que de pouvoir, par ce passage sur du charbon actif, éliminer les composés qui obligent autrement à de grosses dépenses afin d'éviter la corrosion des gazomètres, canalisation, etc. Les autres composés azotés sont moins aisément déplacés par la vapeur, et on

en trouve, bien qu'en minimes quantités, dans du charbon ayant traité plusieurs centaines de milliers de mètres cubes de gaz.

Quant à la naphtaline, avantage précieux, pour le plus grand nombre des usines, elle est entièrement arrêtée par le charbon. Une bonne partie se retrouve dans le benzol sans que cela diminue la valeur de ce dernier comme carburant. Il suffit d'effectuer périodiquement des purges avec de la vapeur fortement surchauffée pour déplacer les dépôts qui s'accumuleraient sous le coup, par exemple, d'une brusque poussée, comme cela arrive de temps à autre dans bon nombre d'usines.

Comme la vapeur surchauffée ne déplace pas facilement non plus certains hydrocarbures à points d'ébullition élevés, si donc l'on désirait récupérer dans un seul et même appareil la totalité des produits convenables, ce qui produirait une diminution graduelle de l'activité du charbon, par suite de l'augmentation de la saturation résiduelle, cet inconvénient peut éviter, en mettant à profit ce détail, que les corps qui se fixent sur le charbon avec une grande ténacité, sont également ceux qui sont adsorbés sélectivement de préférence aux autres. Pour cela, il suffit de mettre, en avant des appareils de débenzolage, un filtre de garde formé d'un charbon spécial que l'on chargera ou régénérera de temps en temps. M. Urbain affirme qu'avec cette précaution et avec un appareillage bien conçu, le charbon servant à l'absorption proprement dite du benzol, conserve pendant très longtemps son pouvoir adsorbant.

En ce qui concerne le prix de revient du débenzolage par son procédé, l'inventeur ne pouvant l'indiquer en raison des données personnelles à chaque usine à gaz, se borne à déclarer que d'après M. Jenny, directeur des services de l'éclairage et de la distribution d'énergie de Grenoble, ce prix (frais de régénération du charbon et d'extraction compris) est, en tout cas, très inférieur au prix actuel avec l'huile anthracénique.

Si les résultats se continuent, si la pratique montre que le charbon ne risque pas de perdre, à la longue, son activité du fait de la naphtaline, dès lors, il sera possible, à toute usine, petite ou grande, de débenzoler avec ce procédé son gaz, économiquement et intégralement. Récemment une installation de ce genre a été établie à l'usine à gaz de Montargis (Loiret).

M. Bousquet.

CHRONIQUE AUTOMOBILE

La Technique de l'Automobile en 1926

(suite)

Autres systèmes. — En dehors des servo-freins à dépression dont Westinghouse vient d'ailleurs de construire un autre modèle il y a quelques mois, il existe des servo-freins hydrauliques divers qui utilisent une pompe à huile laquelle se trouve normalement en court-circuit. Cette pompe aspire l'huile d'un carter pour la refouler dans un réservoir. Sur le trajet de l'huile est interposée une soupape reliée à la pédale de frein. En appuyant sur cette dernière, on ferme la soupape et on oblige l'huile à passer dans un cylindre dont le piston agit sur la timonerie des freins suivant la manière plus ou moins énergique dont on agit sur la pédale, la soupape est plus ou moins fermée, ce qui établit une relation entre la pression dans le cylindre (et par suite l'effort sur les freins) et la position de la pédale.

Le graissage. — Parallèlement à la question du freinage vient celle du graissage. On a prononcé le mot de graissage intégral : en fait, on trouve à l'heure actuelle chez tous les constructeurs le souci d'éviter toute interruption dans a circulation d'huile. Il est assez curieux qu'on ait mis de nombreuses années à se rendre compte de cette nécessité puisque de simples statistiques montrent que la cause la plus fréquente des pannes est un graissage défectueux.

Nous avons décrit l'année dernière (1) le graisseur surcompresseur « Quicklub » conçu suivant des principes nouveaux. Nous n'y reviendrons pas; il nous suffira de rappeler que ces principes sont : emploi de bouchons à fermeture automatique que l'on visse sur les organes à graisser et graissage réalisé par pression de la main, par l'intermédiaire d'une pompe reliée au bouchon obturateur au moyen d'un tuyau rigide. En quelques coups de pompe, on lubrifie des graisseurs de grandes dimensions et on peut atteindre une pression de 500 kg. avec les deux mains.

Técalémit n'est pas resté en arrière. Il a présenté un nouveau système qui permet d'obtenir une pression cinq fois plus forte que la normale. Il n'a d'ailleurs pas modifié la disposition générale de sa pompe, puisqu'il s'est contenté d'ajouter un petit accessoire vissé à l'extrémité du tube flexible : il lui a donné le nom de surpresseur automatique et l'a intercalé entre le tube flexible et l'agrafe. Le corps du surpresseur est vissé en M et N et renferme à l'intérieur un piston allongé P comportant un canal central et soumis à l'action d'un ressort R. Dans la position normale, c'est-à-dire avec une résistance moyenne de l'organe à graisser, la graisse passe, par l'intermédiaire d'une soupape à billes S' dans le canal central du piston. Si la résistance devient anormale, le ressort R est comprimé et le piston descend. La bille repose sur son siège ; la soupape est donc fermée. Il en résulte que la graisse qui est placée en dessous du piston est comprimé sous une pression considérable, grâce à la faible section du piston. On peut remarquer qu'en desserrant de quelques tours la poignée du Técalémit, on provoque la remontée du surpresseur sous l'action de son ressort. En serrant de nouveau la poignée, on reproduit le fonctionnement dont nous venons de parler. Ce procédé est évidemment très élégant puisqu'il est possible avec toutes les pompes en service, moyennant le dévissage de l'agrafe et la mise en place du surpresseur sans modification d'accessoire.

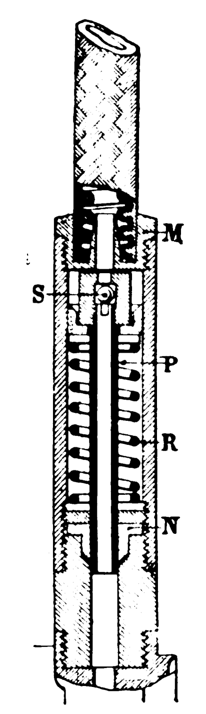


Fig. 8. — Le surpresseur automatique Técalémit.

Le graissage sous pression est en vue d'extension très caractéristique. à niveau constant n'est adopté que pour les petits moteurs de série courante. Dès qu'on aborde la série à grande vitesse, on a recours au graissage sous pression.

La carburation. — Pour bien comprendre l'évolution du carburateur, il faut suivre celle du moteur à explosion dont les exigences nouvelles ont amené l'automaticité absolue, la dépense de combustible minimum, la mise en route sûre même par des températures basses, et la souplesse de marche.

L'effet de la vitesse du moteur sur la carburation est facile à mettre en évidence. Soit S la section d'entrée d'air, s la section du gicleur, Q la quantité d'air débité en une seconde, q la quantité d'essence, h la dépression à l'orifice du gicleur. La loi de Bernouilli donne pour la quantité d'air s'écoulant par l'orifice s $Q = kS\sqrt{h}$.

(1) Chronique automobile, n° 61, octobre 1924.

En ce qui concerne l'essence s'écoulant par le gicleur, on peut admettre $q = k' s^2 h$ donc

$$\frac{q}{Q} = k \frac{s^2}{S} h$$

La variation de vitesse linéaire du piston entraîne des dépressions variables au carburateur. Or, l'air et l'essence n'ont pas la même densité; la dépression agit différemment sur ces deux corps. Si, par exemple, la vitesse du moteur augmente, l'essence sort du gicleur sous forme de filet continu parce que les dépressions se succèdent rapidement. L'air, au contraire, n'obéit à la succion que pendant la durée des dépressions parce que son inertie est moindre. La proportion du mélange varie donc dans un certain sens. Aux petites allures, il y a excès d'air et insuffisance d'essence. La considération de l'équation $\frac{q}{Q} = K \frac{s^2\sqrt{h}}{S}$ nous indique que si le rapport $\frac{Q}{q}$ augmente, on peut le ramener à sa valeur primitive de trois façons : 1° en diminuant la section s; 2° en augmentant la section S; 3° en faisant les deux opérations à la fois.

Le carburateur est un doseur d'essence et un pulvérisateur. On ne peut avoir une combustion complète à l'essence dans le cylindre que si le mélange du carburateur avec l'air est suffisamment intime. En pratique, le liquide n'est brûlé qu'incomplètement et il résulte de cette combustion un gaspillage du combustible et des dépôts de charbon sur les parois.

On peut vaporiser l'essence d'une façon plus active en réchauffant à l'admission mais on est vite limité dans cette voie par la détonation qui se produit avec d'autant plus de facilité que la température du mélange gazeux en fin de compression est plus élevé.

Lorsqu'on considère la répartition de l'essence entre les divers cylindres, on s'aperçoit qu'on est assez loin de la solution de l'obtention de l'uniformité de débit. Les cylindres extrêmes reçoivent toujours plus d'essence que les autres. On n'a pas encore trouvé de moyen efficace pour empêcher cet inconvénient. Nous avons attiré plus haut l'attention sur la variation du rapport de la quantité d'essence à la quantité d'air. Dans le cas où l'on passe du régime gaz fermés au régime pleins gaz, la dépression qui existait dans la tuyauterie d'aspirateur tombe brusquement à une valeur très faible. Il en résulte qu'une partie de l'essence se condense sur les parois. La quantité de carburant emportée par l'air dans les cylindres est donc nettement insuffisante. Le mélange pourra être si pauvre que l'allumage ne se fera pas d'une façon convenable. Tous les constructeurs se sont arrangés pour ménager une petite réserve d'essence qui est destiné à compenser celle qui se trouve retenue sur les parois internes de la tuyauterie. On assure ainsi une bonne reprise.

Un moteur qui n'a pas tourné depuis longtemps se trouve à une température relativement basse. Il en résultera que le mélange se trouvera trop pauvre, bien que le carburateur dose exactement l'air et l'essence; la mise en marche sera donc pénible. Il conviendra donc d'avoir un dispositif d'enrichissement du mélange permettant la mise en marche à froid. On trouve, sur un grand nombre de carburateurs, un volet placé à l'entrée d'air au carburateur qui permet, lorsqu'on ouvre légèrement l'organe d'étranglement, d'enrichir suffisamment le mélange pour obtenir la mise en route du moteur.

Nous avons exposé dans cette Revue (1), les caractéristiques des divers modèles de carburateurs. L'étude étant relativement récente, nous n'y reviendrons pas, les changements apportés aux divers appareils étant insignifiants.

Alimentation sous pression. — On peut constater ce procédé depuis le Grand Prix d'Europe de 1924 où Delage a démontré qu'il était possible de pousser une douze cylindres à 6.000 tours avec les moyens classiques. En multipliant le nombre des cylindres avec une cylindrée limitée, il obtient des dimensions de soupapes plus favorables à l'introduction des gaz. Mais la suralimentation permet une grande puissance spécifique. Ce dispositif a été repris en 1923 par Fiat qui emploie un turbo-compresseur monté à l'avant du moteur en bout du vilebrequin. L'air aspiré par le turbo-compresseur est refoulé dans le carburateur et par suite au moteur.

Comme exemple de compresseurs, on peut citer, d'abord ceux du type centrifuge, tels que les Rateau, par exmple, et le compresseur Roots qui comporte deux rotors à palette qui tournent en sens inverse. D'autre part, Cozette a réalisé un compresseur spécial qui est basé sur un

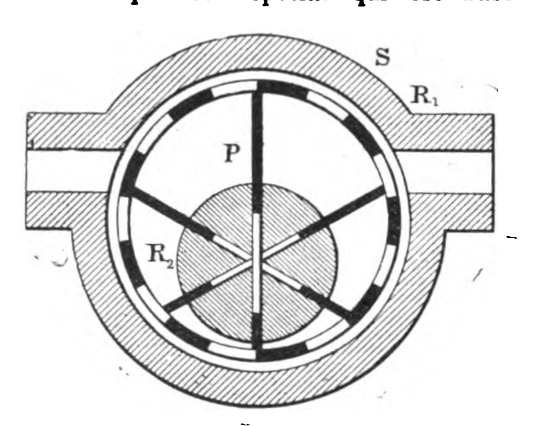


Fig. 8. — Compresseur Cozette — S, Stator ; R_1, rotor concentrique au stator ; R_2, rotor excentrique ; p, palettes.

principe tout à fait différent. Il se compose d'un stator S et de deux rotors, tournant à la même vitesse (fig. 11). L'un de ces rotors, R_1 est concentrique au stator; l'arbre R_2 est excentrique et comporte des palettes p qui portent sur le premier. Lorsque le système est en mouvement, les palettes du rotor R_2 portent sur le rotor R_1. par suite de l'effet de la force centrifuge. Il n'y a pour ainsi dire pas de déplacement relatif des palettes par rapport au rotor; par conséquent l'usure est pratiquement nulle.

Le problème du compresseur n'est pas simple; à supposer qu'il fonctionne convenablement, il faudra encore le loger et l'accoupler au moteur, soit directement, soit indirectement. Avec l'accouplement direct, on risque des ruptures d'arbres. D'autre part, il est intéressant d'avoir un moyen de faire varier la vitesse du compresseur. C'est ce que fait Alfa Romeo qui assure bien mieux ses reprises puisqu'il a la faculté d'augmenter la vitesse de son moteur.

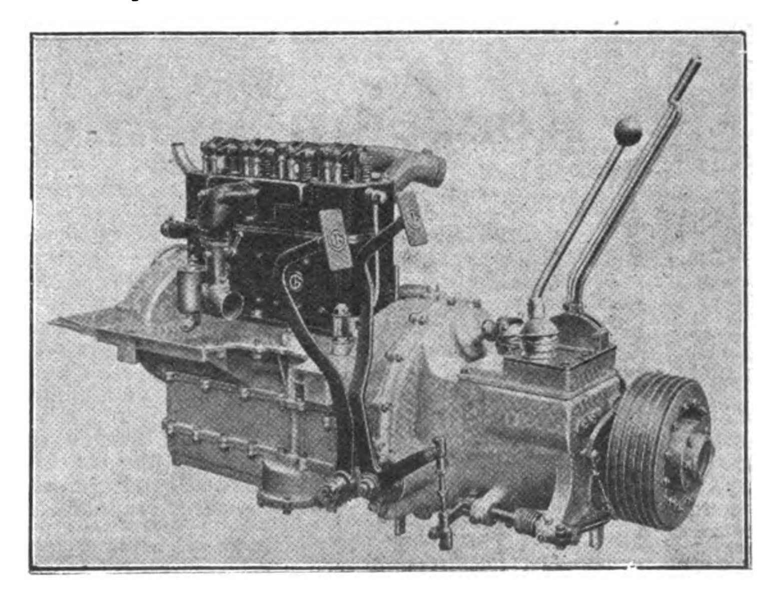


Fig. 9. — Bloc-moteur, 2 litres, George Irat. La boîte du servo-frein auto-régulateur Hallot est nettement visible en bout d'arbre.

La suralimentation s'est montrée très efficace en course par le fait du règlement à la cylindrée. Mais qu'adviendra-t-il de la suralimentation pour la voiture de série? Nous nous garderons bien d'émettre un avis. Les essais n'étant pas encore assez complets à notre point de vue.

Métallurgie. — Nous assistons à des applications très audacieuses de la métallurgie moderne. L'industrie automobile a été assez longtemps rebelle à l'emploi des métaux spéciaux

(1) Voir nos 67, 69, 70, 71.

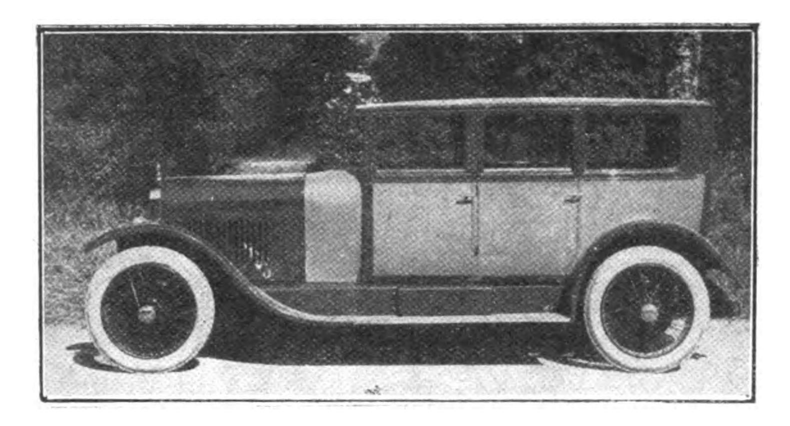


Fig. 10. — Conduite intérieure George Irat.

pour les cylindres, pistons, etc. Nous n'étonnerons personne en disant que le frottement acier sur acier effrayait les constructeurs. Il y a cependant, déjà deux ans, que Panhard-Levassor a exposé des chemises en acier, véritables merveilles de précision. On a pu dire avec raison que l'automobile en est à l'âge du métal léger. Pour marcher d'une manière économique, il faut évidemment que la plus grande partie de la puissance soit employée à propulser la charge ce qui ne serait pas le cas avec une voiture lourde. Ce n'est pas tout : l'expérience et le calcul nous apprennent qu'une voiture sera d'autant plus confortable que le poids non suspendu sera plus faible. La première chose à faire est donc d'alléger les essieux, les roues et tambours de freins. De nombreux cons-

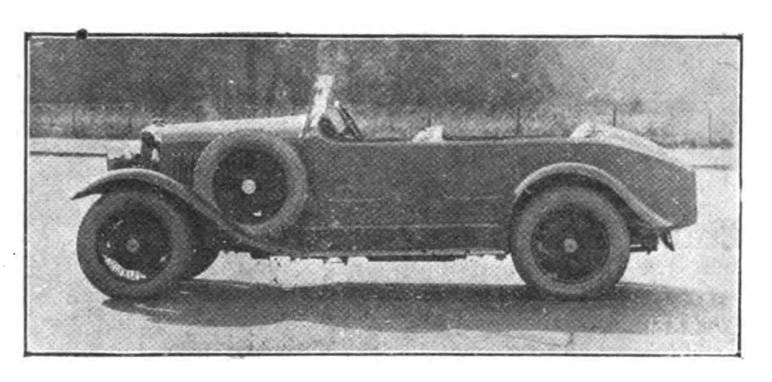


Fig. 11. — La 10 C. V. Sport Panhard-Levassor.

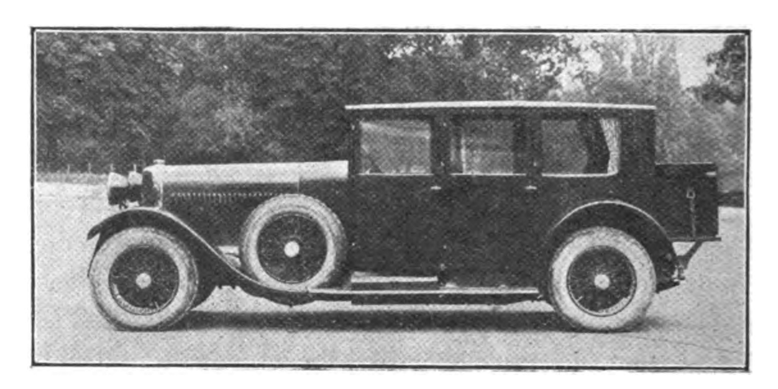


Fig. 12. — La 35 C. V. conduite intérieure Panhard-Levassor.

tructeurs ont adopté l'Alpax pour les roues. Les ponts en Alpax ont également été réalisés sans aucun incident, malgré des épreuves très dures (exemple : Brasier, au Mans en 1924). Pour les pièces en mouvement, l'intérêt n'est évidemment pas moins grand, puisqu'on diminue les forces d'inertie. Aussi on trouve couramment des pistons en aluminium. D'ailleurs, ce métal a des qualités de conductibilité calorifique très appréciables dans un moteur. Ajoutons enfin que l'aluminium triomphe dans la carrosserie où certains constructeurs remplacent les montants en bois par des montants en Alpax coulé.

F. C.,
Ingénieur E. S. E.

Renseignements et Informations

France et Colonies

Les mines de potasse d'Alsace en 1924

Le Service des Mines pour le département du Haut-Rhin vient de publier son rapport annuel sur la situation de l'industrie minérale dans ce département en 1924. Il enregistre de nouveaux progrès dans l'exploitation des mines de potasses, devenues, pour leur plus grande partie, domaniales depuis le 1er janvier 1924 mais dont le statut définitif n'est pas encore fixé, bien qu'elles soient françaises depuis sept ans.

I. Extraction. — En 1924, l'extraction a atteint 1.664.605 tonnes de sels bruts (sylvinite) ayant une teneur moyenne de 17,47 %, ce qui correspond à une production mensuelle de 138.717 tonnes.

La production journalière par puits en pleine activité est restée à 370 tonnes, contre 375 en 1923 et 368 en 1922 ; l'extraction par puits ayant atteint le gîte est un peu inférieure parce que 5 d'entre eux n'ont marché pendant l'année qu'à faible production ; elle est de 326 tonnes en 1924 contre 309 en 1923.

Le gisement comprend deux couches dont la supérieure, moins puissante, est généralement plus riche que l'inférieure ; leur teneur en potasse varie, dans toute l'étendue du bassin, entre 12 et 30 % et elles ne sont pas également réparties dans tous les puits qui se classent comme suit, à ce point de vue.

D'une façon générale, les mines possédant des fabriques de chlorure ont un grand intérêt à soigner leur triage au chantier de manière à extraire du sel contenant le moins possible de schistes. Ces schistes forment, en effet, au cours de la fabrication des chlorures, des boues résiduaires qui entraînent avec elles une quantité notable de sylvinite. Ce principe est appliqué dès 1925 dans les mines domaniales, et les résultats obtenus à cet égard n'ont pu qu'être sensiblement maintenus en 1924 pour ces mines (sauf à Fernand et Anna qui ont atteint des zones nettement moins riches). Au contraire, les mines de Sainte-Thérèse ont fait, en 1924, un effort sérieux pour améliorer leur triage au fond et sont parvenues ainsi à accroître sensiblement leur teneur d'extraction.

II. Production. — La sylvinite extraite des mines de Mulhouse n'est, qu'en partie, vendue sous cette forme ; le triage de la sylvinite au fond la classe en deux catégories : sylvinite pauvre et sylvinite riche, dont la moitié est traitée dans les fabriques de chlorure, qui produisent un chlorure à 50-60 % de potasse et, par un nouveau raffinage, un chlorure presque chimiquement pur à plus de 60 % de potasse ; enfin, le mélange des chlorures aux sylvinites donne deux nouvelles catégories de sylvinites à 30 % et 37,40 % de potasse.

III. Fabrication de chlorure. — Les cinq fabriques de chlorure qui ont travaillé, en 1924, ont traité, au total, 807.920 tonnes de sylvinite et produit 226.316 tonnes de chlorure contenant 122.025 tonnes de potasse ; c'est une avance assez sensible sur les années précédentes.

C'est à la mine Théodore surtout puis, dans une moindre proportion, aux Mines Alex et Ebsisheim que les quantités traitées ont le plus augmenté.

Comme en 1923, la capacité totale de production des fabriques du bassin est restée à 960 tonnes par jour, soit 228.000 tonnes par an de chlorure de potassium ; elle est donc bien près d'être atteinte et il devient nécessaire d'agrandir les fabriques actuelles ou d'en installer d'autres, de nouvelles installations sont prévues ou même commencées aux Mines Marie, Marie-Louise et Joseph-Else.

IV. Fabrication du sulfate. — Les mines n'en ont pas encore produit elles-mêmes, en 1924, et les petites quantités vendues par la Société Commerciale des Potasses d'Alsace ont été fabriquées au dehors mais la mine Amélie a poursuivi la mise au point d'un procédé de fabrication du sulfate de potasse, dont le principe est le suivant :

Revue des Livres



Les méthodes physiques appliquées à la chimie, par P. Job, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lyon. Collection de Physique et Chimie. 1 vol. 14 × 22 de 260 pages et 126 figures. Prix : 30 fr. Édit. Gaston Doin et Cie.

Dans ce livre, l'auteur s'est proposé de mettre en évidence et d'apprécier les services que les méthodes physiques doivent rendre aux chimistes. Il passe donc en revue quelques-uns des problèmes qui se posent à l'expérimentateur : identification des corps et détermination de leur pureté, détermination des poids moléculaires et des poids atomiques, étude de la constitution des composés organiques ou minéraux, analyse élémentaire, analyse des mélanges solides, liquides ou gazeux, étude de leur constitution, prévision des réactions et recherche de leur mécanisme, etc...

A propos de chacun de ces problèmes, il montre les conditions dans lesquelles les méthodes physiques doivent être appliquées, il indique les résultats qu'elles peuvent donner, il compare leur valeur théorique et pratique à celle des méthodes purement chimiques.

Cet exposé est illustré de nombreux exemples, longuement développés ; mais n'est pas alourdi par une description détaillée des dispositifs expérimentaux : le lecteur, ignorant la définition d'une grandeur physico-chimique ou le principe de sa mesure, trouvera d'ailleurs dans un appendice des indications sommaires, mais sans doute suffisantes à ce sujet.

Manuel pratique du transport des marchandises par mer, par Francis Sauvage, avocat à la Cour d'appel de Paris, Docteur en Droit. Librairie Générale du Droit et de la Jurisprudence, 20, rue Soufflot, Paris, 5e.

L'ouvrage que publie Me Sauvage n'est pas à proprement parler un cours complet de Droit maritime. L'auteur a pensé et avec juste raison, que la partie, de ce vaste domaine, qui intéresse plus spécialement commerçants et industriels est celle qui traite du *contrat de transport*. Aussi lui consacre-t-il son ouvrage tout entier.

Le plan méthodique est judicieux. Il examine successivement chacune des phases de l'opération, depuis la formation du contrat de transport jusqu'à la livraison de la marchandise. Dans chacune d'elles il examine les obligations du transporteur et celles du chargeur ou destinataire suivant le plan adopté par M. Ripert dans son ouvrage « Droit Maritime », car comme le remarque l'auteur dans une note à la page 44 la division traditionnelle qui consiste à étudier séparément les obligations du transporteur et celle du chargeur ou destinataire est peu satisfaisante, car elle ne permet pas d'apercevoir la véritable physionomie de chacune des opérations de transport.

Mais c'est surtout la question de responsabilité qui est la partie capitale de l'ouvrage. Me Sauvage examine minutieusement les clauses multiples des connaissements : la négligence-clause, les clauses relatives à des catégories déterminées d'avaries, à des causes déterminées d'avaries, les clauses relatives à la constatation du chargement (clauses de poids inconnu, quantité inconnue, mesure inconnue), etc.

Il aborde ensuite l'action en responsabilité où il étudie le fameux article 435 du Code de Commerce que connaissent bien tous ceux qui ont plaidé contre les Compagnies de navigation.

Dans les derniers chapitres de son livre l'auteur examine l'affrètement total ou partiel (le Time-Charter), les transports successifs, les transports mixtes et il consacre quelques pages aux conflits des lois en matière de transport maritime.

Mais ce qui fait surtout le mérite de l'ouvrage c'est son caractère nettement pratique. Les discussions doctrinales sont volontairement réduites, et soucieux avant tout de faire œuvre pratique, l'auteur a cherché principalement à déterminer la règle de Droit positif d'après laquelle seront résolues les difficultés entre les armateurs et leurs clients.

Cet ouvrage se recommande donc à tous ceux qui s'occupent à un titre quelconque du commerce maritime.

Soies artificielles, par A. Chaplet, Ingénieur-chimiste. — Un volume in-8 (2314) de 267 pages : 40 fr. Ed. Gauthier-Villars.

De toutes les industries modernes, la fabrication des soies artificielles est celle dont le développement au cours de ces dernières années est le plus remarquable. Non seulement les divers procédés pratiqués avant-guerre, avec leurs nombreux perfectionnements, permettent de fabriquer maintenant autant de soie artificielle que de soie naturelle, mais grâce à des méthodes nouvelles, on fabrique actuellement des soies artificielles de valeur égale aux soies du bombyx : on en fabriquera demain qui vaudront davantage.

Dans ces conditions, il est tout naturel que ce petit livre publié avant-guerre soit maintenant réédité sous un volume quadruple après la plus complète transformation. Ce recueil pratique et bien répertorié des innombrables brevets et travaux originaux concernant la technique nouvelle constituera un indispensable *vade-mecum* pour tous les spécialistes. Très clairement rédigé, ordonné avec un grand souci de méthode, ce volume pourra servir d'*initiation* très commode aux chimistes, aux ingénieurs, et aux étudiants voulant être au courant des procédés techniques, et leur fournira une excellente documentation. Ce livre rendra également de grands services aux capitalistes et commerçants, acheteurs que la question « *soies artificielles* » intéresse.

Les Sciences Physico-Chimiques et Mathématiques, par Georges Matisse, docteur ès-sciences. — Un volume in-16 de la collection « Le mouvement scientifique contemporain en France », 31 figures. Prix : 10 fr. Payot, éditeur.

Le présent volume comprend les Tomes III et IV de l'ouvrage d'ensemble de M. Georges Matisse sur *Le Mouvement scientifique contemporain en France*. Les volumes I et II, précédemment publiés par l'auteur, étaient consacrés respectivement aux *Sciences naturelles* (tome I) et aux *Sciences physiologiques* (tome II).

Dans celui qui paraît aujourd'hui, et qui contient, réunis, les deux derniers livres, M. G. Matisse traite des *Sciences chimiques et physiques* et des *Sciences mathématiques*.

Le développement de la chimie-physique en France a présenté des caractères très originaux. L'œuvre de Gustave Robin, trop oubliée aujourd'hui, est pleine d'idées fécondes. L'auteur en rappelle plusieurs, entre autres les notions de cycles monothermiques et polythermiques et leur théorie, la considération des systèmes à hérédité en Dynamique. M. Matisse étudie ensuite les travaux de Raoult, H. Le Châtelier, Duhem.

Le chapitre consacré à la Photo-chimie montre le rôle considérable qu'a pris récemment cette branche de la Chimie-Physique.

La grande querelle philosophique entre l'Energétique et l'Atomistique, qui n'est pas terminée encore à l'heure présente, forme le sujet d'un intéressant chapitre.

La Chimie minérale et la Chimie organique semblent, à première vue, deux sciences absolument hétérogènes, procédant d'idées radicalement différentes. La chimie des complexes établit des liens entre elles. Les vues profondes d'Urbain sur ce sujet montrent les causes de cette différence apparente et font apercevoir la signification des formules de constitution qui caractérisent la Chimie organique.

Passant à la Physique expérimentale, M. Matisse donne une analyse détaillée de la contribution extrêmement importante que lui ont apportée Gabriel Lippmann et Pierre Curie (Photographie des couleurs, méthode stroboscopique ; phénomènes électro-capillaires ; principe de la conservation de l'électricité ; piézo-électricité ; principes de symétrie et dissymétrie des phénomènes ; substances radioactives et évolution de la matière).

Le tome III se termine par un aperçu sur les récents développements de la Physique théorique auxquels les savants P. Langevin et Pierre Weiss ont pris une part essentielle. Le *Magnéton* joue, aujourd'hui, dans la Théorie du Magnétisme un rôle semblable à l'électron dans celle de l'électricité.

Fabrication du Cuir au Chrome, par M. C Lamb, ingénieur-chimiste, conseil dans les industries du cuir, co-directeur de l'Ecole de Tannerie corporative de Londres. Traduit de l'anglais par O. Dujardin, chef des travaux de l'Ecole de Tannerie de Londres. — Un volume in-8 de 310 pages, 90 fig. Prix : 40 fr. Gauthier-Villars, édit.

Ce Livre, le premier de ce genre dans la littérature technique de langue française, expose avec clarté les divers procédés et méthodes pratiques du tannage au chrome, basés sur des notions strictement scientifiques.

Cet Ouvrage, d'un caractère essentiellement pratique, n'expose de la théorie du tannage au chrome que les notions chimiques strictement indispensables à l'application des procédés. Sa lecture est aisée, accessible à l'ouvrier tanneur comme à l'ingénieur chimiste.

Dans la première partie, se trouve détaillée la marche générale du tannage au chrome, depuis le reverdissage de peaux jusqu'à la mise au magasin des cuirs finis. Cette partie du Volume serait déjà suffisante pour guider les personnes non initiées dans la fabrication de n'importe quel genre de cuir au chrome ; mais l'auteur, ne voulant laisser aucun détail au hasard, indique, dans la deuxième partie du volume, un modèle de fabrication pour chaque genre de cuir au chrome. On ne

***Renseignements et Informations* (Suite).**

1° On fait agir de la magnésie sur du sulfate de chaux, ou plâtre, en présence d’acide carbonique, pour obtenir du sulfate de magnésium qui reste en solution ;

2° Cette solution est concentrée, puis mélangée à une solution de chlorure de potassium. Il se forme un sulfate double de magnésium et de potassium, dont une partie précipite immédiatement, tandis que le reste demeure dans l’eau-mère, mais précipite par nouvelle concentration ;

3° Ce sel double, traité de nouveau à chaud par la solution de chlorure de potassium, donne du sulfate de potassium ;

4° Les eaux-mères sont traitées par la chaux, pour récupérer la magnésie qui rentre en fabrication.

Les matières premières sont donc uniquement, outre le chlorure, produit à traiter, du gypse ou pierre à plâtre et du calcaire légèrement dolomitique, apportant la chaux, l’acide carbonique, et l’appoint de magnésie nécessaire pour compenser les pertes. Les essais semi-industriels ont donné toute satisfaction.

V. Expéditions. — Le rapport du Service des Mines pour 1924 est beaucoup plus sobre de renseignements que ceux des années précédentes, en ce qui concerne les expéditions. Alors qu’il avait donné, pour 1923, le détail des expéditions par nature de sels et par pays, il indique simplement, cette fois, le montant annuel des ventes en France et à l’étranger, en tonnes de potasse.

La teneur moyenne des différents sels expédiés en 1924 a été de 25,37 % supérieure à celle de l’année précédente (23,7 %) qui avait été affectés par de fortes commandes américaines de 12-16 % et même à celle de 1922 (24,11). Cette augmentation est due, à la fois, au fait que les mines arrivent à produire davantage de sylvinite 20,22 % par suite d’un triage plus soigné au chantier, et à l’augmentation de la production des fabriques de chlorure.

Les expéditions sont en progrès très marqués aussi bien à destination de la France qu’à l’exportation. Malgré cette avance des expéditions, elles sont restées, on s’en souvient, fort au-dessous de la demande et les mines d’Alsace ont dû faire appel aux mines allemandes pour liquider leur retard au début de l’année courante.

VI. Capacité d’extraction. — L’ensemble des 14 puits en service pourrait fournir actuellement, sans nouveau traçage et dans le court délai nécessaire au recrutement de la main-d’œuvre et à l’organisation des chantiers, un total mensuel de 270.000 tonnes de sylvinite, ce qui donnerait, pour l’année entière, 3.250.000 tonnes de sylvinite et plus de 500.000 tonnes de potasse, un peu moins du double de l’extraction réalisée en 1924 : 1.664.605 tonnes de sylvinite et 271.275 tonnes de potasse.

VII. Nouveaux gisements. — La Société de Recherches salines a exécuté deux sondages à l’est de Meyenheim, à peu de distance des limites de concession de Sainte-Thérèse.

Quant à la demande en concession de la Société Alsacienne et Lorraine de recherches minières, elle était en cours d’instruction à la fin de l’année dernière mais depuis cette date, elle a reçu une réponse favorable : la concession, dite de Blodelsheim s’étend sur 1.566 hectares, elle a été accordée pour 75 ans à partir du 1er janvier prochain et une société se constitue pour l’exploiter.

Le commerce extérieur français en décembre et pendant l’année 1925.

L’administration des douanes vient de communiquer les statistiques du commerce extérieur français pendant l’année 1925. On en déduit les montants suivants des importations et des exportations en décembre dernier (en milliers de francs).

	Décembre 1925	Novembre 1925	Décembre par rapport à novembre
Importations :			
Objets d’alimentation	948.768	800.734	+ 148.034
Matières nécessaires à l’industrie.	3.937.941	3.272.272	+ 665.669
Objets fabriqués..	559 016	501.113	+ 57.903
Totaux.....	5.445.725	4.574.119	+ 871.606
Exportations :			
Objets d’alimentation..........	423.647	376.282	+ 47.365
Matières nécessaires à l’industrie	1.360.165	1.205.055	+ 155.110
Objets fabriqués..	2.334.823	2.385.995	+ 148.828
Colis postaux....	309 978	225.911	+ 84.067
Totaux.....	4.628.613	4 193 243	+ 435.370

saurait prétendre à plus de simplicité et à plus de clarté que dans ces exposés de toute la marche de la fabrication de tous les genres de cuir au chrome, le chevreau glacé, le box-calf, la bande-box, le mouton, le cuir à courroies et à semelles, et le verni, etc.

Toutes les données exposées dans ce Volume ont été appliquées par l'auteur et sont le fruit d'une mise au point longue et soignée.

Cet Ouvrage est donc indispensable à toute personne intéressée par la fabrication du cuir. Le tanneur et le contremaître y trouveront des méthodes de fabrication exactes, claires et détaillées, et l'explication simple du tannage au chrome. Quant aux directeurs d'usines et aux chimistes, ce Livre leur fournira des données approuvées par l'une des personnalités les plus éminentes de l'industrie du cuir au cours d'une pratique de trente années.

La Comptabilité des emprunts à long terme, par H. Galbrun. — Un volume in-18 (25-16) de 218 pages. Prix : 50 fr. Gauthier-Villars, éditeurs.

Préface. — Chapitre I[er]. *Le principe fondamental de la comptabilité des emprunts à long terme.* — I. De la nature du contrat passé entre les souscripteurs d'un emprunt et la Société qui l'émet. — II. Du calcul du solde d'un compte courant. Valeur acquise et valeur actuelle d'un capital. — III. Taux de revient et taux de rendement des deux espèces de titres constituant les emprunts. — IV. Du changement de l'unité de temps. — V. Conséquences de l'assimilation de l'achat de bons ou d'obligations à un dépôt en compte courant.

Chapitre II. — *Du compte courant de l'emprunt.* — I. Description sommaire de la comptabilité de l'emprunt. — II. De la valeur pour laquelle les titres de l'emprunt émis par une Société doivent figurer au passif de son bilan. — III. De la détermination du taux de revient avec lequel doit fonctionner le compte courant de l'emprunt.

Chapitre III. — *Les emprunts émis sous forme de bons remboursables à une échéance unique.* — I. Description du compte courant de l'emprunt. — II. Du remboursement aux créanciers du capital emprunté : 1° Amortissement industriel ; 2° Remboursement de l'emprunt ; 3° De la formation de la réserve d'amortissement de l'emprunt.

Chapitre IV. — *Les emprunts émis sous forme d'obligations remboursables par voie de tirage au sort.* — I. Description du compte courant de l'emprunt. — II. De l'annuité amortissant l'emprunt. — III. Du compte primes à l'actif. — IV. Du remboursement aux créanciers du capital emprunté.

Chapitre V. — *Des obligations amortissables par rachats en Bourse.* — I. Comparaison de l'amortissement dans les émissions d'obligations et les émissions de bons. — II. De la clause de remboursement anticipé. — III. De la substitution des rachats en Bourse aux tirages. — IV. De l'influence des rachats sur la valeur du titre pour le porteur. — V. De la comptabilité d'un emprunt dont les titres sont rachetables en Bourse dans le cas où l'on décide de les évaluer au passif comme des bons. — VI. De la comptabilité d'un emprunt dont les titres sont rachetables en Bourse dans le cas où l'on décide de tenir compte de l'éventualité des tirages dans l'évaluation de la dette.

Chapitre VI. — *Calcul des taux de rendement et des taux de revient.* — I. Du calcul des taux au moyen d'interpolations proportionnelles. — II. Calcul de $e_0 = \frac{1}{v_c} F(t)$ pour une valeur donnée du taux t. — III. Calcul direct de la nue propriété. — IV. Formules donnant la valeur des obligations, compte tenu de l'impôt de transmission et de l'impôt du timbre. — V. De l'impôt de transmission.

Note sur la valeur attribuée aux obligations par la jurisprudence. — Note sur la détermination de la portion imposable des bénéfices industriels et commerciaux. — Note sur l'application de la théorie des écarts au cas des obligations remboursables par voie de tirage au sort. — Trois exemples de comptabilité d'emprunt.

Traité pratique de Construction moderne, par Ch.-Ed. Sée, Ingénieur E. C. P., Architecte. Deux beaux volumes, se vendant ensemble. In-8 de 958 pages, avec 428 figures et tables à calcul ; 1926. Prix : 110 fr. Gauthier-Villars et C[ie], éditeurs.

Conçu dans un esprit pratique, et considérablement étendu, cet Ouvrage aborde toutes les notions actuellement nécessaires à l'architecte et au constructeur : le choix du terrain, la revue des matériaux naturels ou artificiels si nombreux et dont le choix raisonné et approprié constitue un élément si important de durée et d'économie, les procédés de mise en œuvre, les calculs indispensables, la revue des spécialités destinées à augmenter le confort et le mieux-être, sans oublier les réglementations et la législation. Mais une construction n'est réellement habitable qu'à la condition d'être en tous points saine et hygiénique ; il appartient aux techniciens du bâtiment de donner aux principes d'hygiène une réalisation vraiment pratique. C'est aussi la préoccupation de la santé qui incite la génération présente à faire surgir, loin des villes surpeuplées, de riantes cités-jardins.

Cette création exige du chef de l'œuvre des connaissances dont ses prédécesseurs n'avaient guère à se préoccuper : voies, orientation ; recherche, captation et distribution d'eau alimentaire ; évacuation et transformation des eaux résiduaires ; transformation et distribution du courant électrique, etc.

Toutes ces données, le présent Traité se devait de les ajouter tout en observant une simplicité et une concision en rapport avec le cadre tracé.

Nous espérons que, grâce à lui, bien des recherches difficiles seront évitées et qu'on y appréciera les conseils d'une longue expérience.

Les Véhicules Automobiles, par A. Boyer-Guillon, Ingénieur civil des Mines, chef de service principal au Laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers, etc. Préface de M. Ed. Sauvage, professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers. Un volume grand in-8 de 377 pages avec 248 figures. Prix : broché, 55 francs (Librairie J.-B. Baillière et fils).

Par les nombreux essais de véhicules automobiles qu'il a exécutés au Conservatoire des Arts et Métiers, l'auteur est arrivé à une connaissance approfondie du fonctionnement de ces véhicules et de tous leurs organes, dont il a pu comparer les dispositions diverses. Pour ces essais, il a créé et employé des appareils spéciaux, notamment un accéléromètre. S'il existe déjà de bons traités d'automobiles, l'ouvrage de M. Boyer-Guillon apporte bien des aperçus nouveaux sur toutes les parties de ce vaste sujet, et vient prendre sa place parmi les meilleurs livres techniques.

En premier lieu, le lecteur remarque avec plaisir la clarté et la concision de l'ouvrage. L'auteur évite de s'étendre sur la description minutieuse des nombreuses dispositions de détail qui ont été proposées pour les diverses parties de l'automobile ; il se limite à celles que la pratique a adoptées ou qui présentent quelques particularités intéressantes. Il insiste avant tout sur les principes des appareils et il en discute les mérites : c'est ce qui donne un grand intérêt à l'ouvrage.

Les calculs et les formules sont simples, et l'auteur se contente de ce qui est vraiment nécessaire.

La division en chapitres et en paragraphes est bien méthodique ; l'illustration, consistant surtout en croquis débarrassés des détails superflus est abondante. Tout serait à citer ; comme sujet traité d'une manière originale, on peut mentionner, entre autres, l'étude de la suspension, ressorts et amortisseurs, importants organes de la voiture, qui, d'après l'auteur, sont trop fréquemment établis par empirisme et devraient être l'objet d'études approfondies : il est à espérer que les constructeurs entendront cet appel, et qu'il en résultera des perfectionnements.

Le chapitre sur les essais des voitures automobiles mérite également une mention spéciale : il contient la description des installations d'essais, la discussion de la précision qu'ils peuvent donner, ainsi que quelques relevés d'expériences. L'intéressant accéléromètre *Auclair-Boyer-Guillon* est décrit dans ce chapitre, qui donne également des détails sur les essais des organes de suspension.

En résumé, on ne saurait trop recommander la lecture de cet excellent traité à tous ceux qui s'intéressent aux véhicules automobiles, soit par curiosité et désir de s'instruire, soit en vue de l'enseignement oral, soit pour des études théoriques, soit enfin en vue de l'étude pratique et de la construction de ces engins.

Renseignements et Informations (Suite).

La production minière et métallurgique en novembre.

En novembre 1925, il a été produit les quantités suivantes de minerai de fer, de substances minérales diverses, de fonte, d'acier et de charbon (en tonnes métriques).

	Novembre 1925	Octobre 1925
Minerai de fer	3.040.588	3.270.882
Minerai de fer (stocks à la fin du mois)	2.371.195	2 242.592
Sels de potasse	115.046	110.618
Huiles minérales	3.673	5.453
Bauxite	32.398	35.040
Pyrite de fer	16.053	17.490
Sels (gemme, raffiné et pour soudières)	98.221	119.031
Charbon (Houille et lignite)	4.078.710	4 277.869
Fonte	739.768	739.343
Acier	647.099	667.300

En novembre, la production de potasse (K^2O) s'est élevée à 29.553 tonnes contre 29.263 en octobre.

La production de fonte et d'acier en novembre.

Au mois de novembre dernier, il a été élaboré, d'après la statistique provisoire du Comité des Forges, 739.768 tonnes de fonte, au lieu de 739.343 en octobre.

La répartition de la production est la suivante :

Fonte d'affinage	30.184	tonnes
Fonte de moulage	143.800	—
Fonte Bessemer	1.173	—
Fonte Thomas	548.455	—
Fontes spéciales	16.156	—

Au 1er décembre 1925, on comptait 145 hauts-fourneaux en activité, 32 prêts à fonctionner, et 42 en construction ou en réparation, contre respectivement 143,35 et 41 au 1er novembre.

La production d'*acier brut* s'est élevée en novembre 1925 à 647.099 tonnes (dont 635.530 tonnes de lingots et 11.569 tonnes de moulages), soit une diminution de 21.291 tonnes par rapport au chiffre d'octobre dernier.

Elle se répartit ainsi :

Convertisseur acide	4.438	tonnes
Convertisseur basique	439.586	—
Four Martin	196.609	—
Four électrique	5.334	—
Four à creusets	1.132	—

Le mouvement de la navigation intérieure pendant le 3e trimestre de 1925

Le *Journal Officiel* du 19 décembre a publié la statistique trimestrielle du mouvement de la navigation sur les rivières et les canaux de France pendant le troisième trimestre de 1925.

Le tonnage des embarquements effectués pendant cette période a été de 9.798.048 tonnes, soit 122.926 tonnes (ou 1,27 %) de plus que pendant la période correspondante de 1924, et 211.861 tonnes (ou 2,20 %) de plus que pendant le second trimestre de l'année en cours. Pour l'ensemble des neuf premiers mois, le tonnage des embarquements s'élève à 27.847. 280 tonnes en augmentation de 710.552 tonnes (ou de 2,62 %) sur celui de la période correspondante de 1924.

Le trafic des voies navigables françaises suit donc jusqu'ici une courbe voisine de la normale : fléchissement des embarquements pendant le premier trimestre, puis, progression continue jusqu'au quatrième trimestre qui marque le point culminant de la courbe ; toutefois on doit remarquer que l'amplitude des variations reste jusqu'à présent beaucoup moins marquée que pendant les dernières années, de sorte que si le trafic ne se redresse pas fortement pendant le dernier trimestre, les résultats pour l'ensemble de l'année ne s'écarteront pas sensiblement de ceux de 1924.

L'industrie du cuir en France en 1925

La situation des industries du cuir, en 1925, a été diminuée, comme celle de la grande majorité des industries françaises, par la dépréciation du franc, qui a entraîné l'augmentation du prix de toutes les matières premières, cuirs bruts et matières tannantes. Si l'on songe que ces matières entrent pour 80 % dans le prix de revient des cuirs travaillés, on voit tout de suite à quelles difficultés se sont heurtées ces industries.

Les renseignements qui suivent sont empruntés au numéro spécial que la *Halle aux cuirs* du 27 décembre a consacré à la question.

Le marché des matières premières. — Pour mettre en évidence l'action des changes sur la matière première, il suffit de rappeler qu'en janvier 1925, le dollar

Revue des Revues



ORGANISATION INDUSTRIELLE

Institut Thermotechnique des Soviets.

L'Institut Thermotechnique a été inauguré à Moscou le 31 mai 1925. A cette date sa construction n'était pas encore terminée, mais il était en mesure de faire déjà du travail utile et certaines de ses sections pouvaient « gagner de l'argent », ce qui diminuait d'autant les charges financières nécessaires à la réalisation complète.

L'Institut, édifié sur une propriété nationale de 7,5 hectares, se compose actuellement d'une série de bâtiments en béton armé, divisés en sections distinctes et concourant à former, dans leur ensemble, un cycle complet de laboratoires permettant d'étudier toutes les questions de la thermotechnique.

L'article énumère les installations existantes en août 1925 et qui comprennent :

1° Un laboratoire des chaudières, avec dix chaudières des types les plus différents, depuis 40 m² jusqu'à 420 m² de surface de chauffe, avec les différents systèmes de foyers, de surchauffeurs, d'aspirateurs de fumées, permettant de fournir de la vapeur (45.000 kg. par heure) à un groupe de turbo alternateurs. Ce laboratoire comportera également des ventilateurs, des pompes, des procédés d'épuration de l'eau d'alimentation etc... ;

2° Un laboratoire des machines, destiné à employer la vapeur produite, qui renfermera les types les plus divers de turbines, d'une puissance totale de 10.000 kw. et dont l'énergie, absorbée par le réseau électrique de la ville de Moscou, sera payée par cette dernière et servira à alléger le budget de l'Institut. Le laboratoire comprend également divers moteurs à combustion interne ;

3° Laboratoires de chimie, pour l'étude des divers pétroles ;
4° — de séchage, pour combustibles, fruits, bois, cuirs, etc... ;
5° — de chauffage et ventilation ;
6° — de physique, avec une autre section pour la vérification des instruments de mesure ;
7° Divers laboratoires de générateurs à gaz, d'essais industriels, etc...

Le total des dépenses effectuées jusqu'ici s'élève à 3 millions 1/2 de roubles-or. Mais il est intéressant de noter que les travaux et les études effectués pendant la construction même ont permis de faire réaliser aux Soviets des gains importants : des essais sur un foyer de locomotive ont conduit à une économie annuelle de 1 million de roubles-or; la modification des foyers mécaniques de la centrale de Cachire a amené une économie de 800 roubles par mois, etc...

Chaleur et Industrie, nov. 1925.

Influence des Hautes pressions de la vapeur sur les prix de revient.

A l'heure actuelle, où nous assistons à une tendance très marquée vers l'emploi de la vapeur à haute pression, il est intéressant de noter quelques inconvénients probables des installations de ce genre. L'adoption de ces hautes pressions influe, en particulier, sur le rendement et le prix.

Quant au rendement, les hautes pressions d'admission influent beaucoup moins sur les appareils sans condenseur que sur les autres.

L'accroissement de la pression augmente les pertes par frottement dans chaque étage, et par suite tend à diminuer le rendement. Il accroît également les fuites aux extrémités des aubes et aux garnitures des disques sur l'arbre. Il faut remarquer que ces pressions plus élevées et les pertes qu'elles provoquent ne se manifestent qu'aux premiers étages.

Les étages suivants sont sujets à un autre genre de perte de chaleur. Si on admet un certain maximum de température pour la vapeur venant frapper les aubes, le degré de surchauffe admissible diminue quand la pression augmente, et le nombre des étages contenant de la vapeur humide s'accroît.

L'emploi des pressions élevées oblige à la construction d'un matériel (chaudières, tuyautages, auxiliaires) plus robuste, mais moins volumineux. Il peut donc y avoir compensation en poids.

On construit aujourd'hui, commercialement, des chaudières timbrées à plus de 40 kg. On en rencontre même à 80-90 kg. et on ne compte plus les installations à 30 kg.

Le tableau de comparaison donné ci-dessous a été établi pour trois types différents de chaudières de 1.000 CV, en prenant pour unité le prix de la chaudière à 14-15 kg. L'augmentation de la chaudière B ne représente qu'une augmentation relative : cette chaudière coûte moins que les autres aux faibles pressions, et coûte autant pour les hautes pressions.

Prix des tubes d'eau :

Pression d'admission	type A	type B	type C
15 kg-cm²	100	100	100
18,5 —	105	110	
22 —	123	124	
25,5 —	128		
29 —	138	164	136
32,5 —	146		

Ces valeurs n'ont évidemment toute leur signification qu'en Amérique.

Electrical World, du 26-12-1925.

APPAREILLAGE INDUSTRIEL GÉNÉRAL

Moteurs éoliens à grande vitesse, par K. Bilan.

Les progrès considérables réalisés ces dix dernières années en aérodynamique ont radicalement modifié la conception moderne des moteurs à vent.

Il est en effet établi de façon définitive qu'une hélice à deux ou quatre branches fonctionne beaucoup mieux que l'ancien type à ailes multiples.

En outre de telles hélices, genre avion, tournent beaucoup plus vite, ce qui est évidemment avantageux pour la commande de dynamos.

Les types les plus récents de ces roues donnent des vitesses périphériques atteignant deux fois celle du vent qui les anime. Des essais nombreux ont prouvé qu'il était vain de chercher à réduire cette vitesse dans le cas de vents à vitesse élevée par un changement d'orientation. On obtient un bien meilleur résultat par une construction robuste des ailes et de petits ailerons montés sur les ailes principales et agissant comme de puissants freins tourbillonnaires en cas de vents forts. Par exemple une roue à 4 pales de 17 m. de diamètre environ construite selon ces directives, a pu tenir à une vitesse de 65 t./m. L'auteur donne des prix détaillés pour l'installation d'une roue complète montée sur base en béton et entraînant une dynamo de 10 kw.

Electrotechnische Zeitschrift, 10 sept. 1925.

Nouvelles conceptions de la ventilation.

M. Beaurrienne expose le compte rendu des récentes recherches américaines sur les différents modes de ventilation des locaux et leur effet sur le confort et la capacité de travail des habitants. Jusqu'à ces dernières années, on se proposait, dans les problèmes de ventilation, de ne pas dépasser une proportion de 2 à 3 % d'acide carbonique, et d'éliminer, au moyen de filtres ou de lav ges, les poussières minérales ou organiques contenues dans l'air distribué. Les expériences nombreux et quelquefois contradictoires exécutées depuis près d'un siècle, et que l'article analyse rapidement, faisaient ressortir que la température, l'état hygrométrique et la vitesse de l'air baignant les occupants étaient les principaux éléments du « confort » d'une atmosphère.

Le Bureau des Recherches de l'A. S. H. V. E. s'est proposé d'étudier les régimes d'égal confort, de déterminer les conditions de confort maximum, et d'examiner les perturbations apportées dans le fonctionnement des divers organes du corps par des conditions anormales de température et d'état hygrométrique. Il a construit deux chambres avec tout un ensemble de dispositifs permettant de réaliser toutes les conditions de température et d'humidité. Plus de 440 essais ont permis de tracer graphiquement les lignes d'égal confort, en air tranquille et en air en mouvement. Pour la détermination du confort maximum, on a pris la moyenne des résultats obtenus avec le concours de 130 personnes, soumises aux expériences par groupes de 6, dont deux portaient des vêtements d'hiver, deux des vêtements d'été, et deux des vêtements des régions tropicales. Il résulte, par exemple, que la température idéale effective est de 17°,78 pour les sujets américains, et que 20° et 60 % d'humidité procurent le même confort que 24°,4 et 10 % d'humidité. On voit également que, avec un état hygrométrique de 20 % et un courant d'air de 2 m. 50, on supporte aussi bien 28°,7 que dans une atmosphère tranquille et saturée serait supportée une température de 17°,8.

Quant aux relations entre les températures effectives et les réactions physiologiques on a obtenu après de multiples expériences des résultats intéressants, entre autres que le corps ne peut réagir d'une

Renseignements et Informations (Suite).

valait 18 fr. 53, en décembre il se tenait aux environs de 26 francs, soit une hausse de plus de 40 %. On ne s'étonnera donc pas de voir le prix des cuirs, par exemple, passer de l'indice 387 à l'indice 511, celui des veaux de 474 à 564.

Pour les bœufs, l'indice des cours en francs-or oscille entre 76 et 109, et celui des cours en francs-papier, entre 286 en juin 1924 et 514 en novembre 1925.

Pour les veaux, l'indice des cours en francs-or oscille entre 92 et 132, tandis que l'indice des cours en francs-papier passe de 307 en avril 1924 à 536 en novembre 1925.

Il résulte de l'ensemble de ces chiffres que si nous avions eu à notre disposition, en 1925, une monnaie or, les prix des gros cuirs eussent marqué une grande stabilité, tandis que les cours des veaux n'auraient subi des oscillations qui n'auraient pas dépassé 25 à 30 %.

Le même travail eût pu être fait pour les moutons et les chèvres, il aurait conduit aux mêmes conclusions.

Les mouvements de hausse des cours de notre matière première est donc fictif. Il n'est que l'expression de la dépréciation monétaire.

La progression des changes n'a pas stimulé cette année nos exportations de peaux préparées et d'articles manufacturés en cuir qui, pour les neuf premiers mois de l'année, sont en régression, respectivement de 2 et de 17,63 % sur les chiffres de l'année dernière.

La décroissance des exportations ne saurait à elle seule justifier la diminution de nos achats de cuirs et peaux bruts à l'étranger, qui pour les neuf premiers mois de l'année atteint 7,24 % par rapport à 1913 et 12,99 % par rapport à 1924.

Importations de cuirs et peaux brutes.— (en millions de quintaux pour les neuf premiers mois de l'année) :

1913	621
1923	575
1924	662
1925	576

Différences :
1° En 1925 sur 1913 7,24 % ;
2° En 1925 sur 1924 12,99 %.

Il est probable que la tannerie française a pensé, comme les autres industries, qu'une détente des changes n'était pas impossible. Elle a préféré en conséquence réduire ses stocks. Les chiffres de novembre et de décembre indiqueront sans doute une reprise des achats, le cours de la livre semblant s'être définitivement établi au palier de 120 francs.

Aux Etats-Unis, le marché est caractérisé depuis l'effondrement des prix en 1920-1921, par une réaction en 1921-1922, suivie par un nouvel effondrement des cours qui a persisté jusqu'au milieu de l'année 1924. Actuellement, nous sommes à nouveau dans une période de cours ascendants. De 14 1/4 cents par livre en avril dernier, les cours se sont élevés à 16 1/4 cents en novembre.

A La Plata, le marché des frigorifiques présente les mêmes caractéristiques que celui des Etats-Unis. Après l'effondrement des prix en 1921-1922, il y a eu plusieurs tentatives de redressement, en 1922 notamment, suivies de rechutes au-dessous du point de départ. Depuis le début de l'année, les cours sont en baisse. On cotait, les frigorifiques, au début de l'année, 45,35 pesos-or les 100 kilos, contre 37 1/2 pesos-or en novembre.

En Angleterre, par suite de circonstances particulières à ce pays, on note une légère reprise sur les gros cuirs.

Sur le marché français, la moyenne annuelle des prix des gros cuirs, aux enchères de Paris, fait apparaître des hausses importantes variant entre 14 et 24 %.

On peut dire que d'une manière générale, l'augmentation absolue des prix des cuirs en 1925, par rapport à l'avant-guerre, n'a pas été considérable. Elle ne dépasse pas, en effet, de 13 à 15 % en moyenne sur le marché français. Le change, si l'on peut dire, a fait le reste.

L'industrie lainière européenne.

L'industrie de la laine est une des plus vieilles industries européennes. Elle est particulièrement développée dans les pays suivants : Grande-Bretagne, Allemagne, Tchécoslovaquie, France, Hollande, Italie, Belgique et Suisse, que nous allons successivement passer en revue.

Grande-Bretagne. — L'industrie de la laine, en Grande-Bretagne, occupe environ 260.000 ouvriers, dont 213.000 sont concentrés dans la partie ouest du Yorkshire, dans un rayon de 30 miles du tour de Bradford, et particulièrement dans les centres de Bradford même, de Huddersfield, de Keighley, de Shijler, de Bingley, d'Halifax et de Dewsbury. Cette industrie très concentrée est en même temps extrê-

façon continue au repos lorsque, en air tranquille et saturé, la température dépasse 32°.

Toutes ces recherches trouvent leur application dans les problèmes de ventilation des locaux. Des exemples numériques montrent que l'agitation et l'humidification de l'air donnent des résultats très satisfaisants, et plus économiques que les procédés antérieurs. L'emploi, surtout dans les villes à air vicié, de la circulation de l'air en circuit fermé, en lavant, filtrant et ozonisant l'air entre deux passages, est préférable à celui d'un renouvellement intense, tel qu'il était préconisé jusqu'à ces dernières années. Ce compte rendu, résumé des travaux du bureau de recherches qui comporteraient un volume de 400 pages, est accompagné de nombreux exemples numériques, tableaux et graphiques. P. B.

Chaleur et Industrie, octobre 1925.

HOUILLE BLANCHE
APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

L'extension des usines de la Niagara Falls Power C°. Turbines hydrauliques de 70.000 HP.

Il y a deux ans l'installation de 5 groupes hydro-électriques à axe vertical de 55.000 HP chacun à la centrale de Queenstown sur la rive canadienne contenait les groupes les plus puissants au monde. Ils sont aujourd'hui largement dépassés puisqu'une nouvelle usine vient d'être mise en service sur la rive des E.-U. prévue pour 3 groupes de 70.000 HP unitaire. Cette centrale utilisera le solde de l'eau mise à la disposition des E.-U. aux termes d'un récent accord entre les E.-U. et le Canada, soit 566 m³ sec. En même temps cette centrale de 210.000 HP marque la fin de l'existence de 21 groupes actuellement désuets d'une puissance totale de 105.000 HP. Les anciennes machines débitaient 11,6 HP par pied cube d'eau, les nouvelles débitent 22 HP pour la même quantité d'eau.

L'article décrit l'installation de cette centrale et des machines qui y sont installées. La puissance indiquée est produite sous une chute de 65 m., la vitesse est 107 t/m. Chaque rotor de turbine d'une pièce acier pèse 51 tonnes ; l'arbre a un diamètre de 860. Aux essais une des turbines a développé 83.000 HP. Les aubes directrices au nombre de 20 ont 2 m. 40 de haut et pèsent chacune plus de 100 kg.

Les alternateurs débitent sous 12.000 volts. Leur puissance est de 65.000 k. V. A., leur poids de 680 tonnes.

Chacun des 3 alternateurs fonctionne comme une centrale indépendante.

Le courant est transformé sous 12.000/66.000 v. Le poids d'un transformateur en ordre de marche est de 72 tonnes ; le rendement est 99,01 à pleine charge.

Le Génie Civil, 17 octobre 1925.

Le développement hydro-électrique de la Dix River (Kentucky), par F. A. Dale.

La centrale, près de Lexington Ky (U. S. A.), dont il est question dans cet article, présente un intérêt particulier du fait qu'elle illustre remarquablement le bénéfice que l'on peut retirer de systèmes de distribution puissants interconnectés entre eux. En effet, sur une rivière dont le débit moyen est d'environ 15 m³ seconde, et presque nul en été pour atteindre en crue en hiver jusqu'à 900 m³ sec., dont le niveau du réservoir passe de 50 mètres à 71 mètres, il a été possible de construire une centrale qui utilise économiquement tout le débit de la rivière avec trois turbines d'une capacité totale de 40 m³/sec. env.

Si cette centrale n'était pas interconnectée à Louisville avec les diverses centrales plus ou moins proches qui sont : Pineville, Varilla, Pocket, Dorchester, etc..., il serait impossible avec de telles fluctuations de niveau d'utiliser ce débit ; les lignes intéressées s'étendent dans tout l'Etat de Kentucky, en Virginie et dans l'Ohio.

Le sol de la salle des machines, très surélevé par suite des variations de niveau, est au niveau du palier supérieur des alternateurs dont l'air de refroidissement n'est donc ainsi pas rejeté dans la salle des machines. Seules sont en somme apparentes les excitatrices en bout d'arbre.

Trois groupes à axe vertical sont installés ; la turbine développe 11.000 HP sous la chute de 70 m. à 330 t/m. Les alternateurs développent 9.400 kv. A. sous 13.200 volts 60 p. p. s. Un palier Kingsbury d'une puissance porteuse de 80 tonnes environ supporte tout le poids du rotor et de la roue de turbine.

Electrical World, 7 novembre 1925.

Etude comparée des turbines Kaplan et des turbines Francis et à hélice d'après des résultats d'essais, par E. Englesson (traduit par E. Luthy).

L'auteur définit d'abord les caractéristiques de la turbine Kaplan. C'est une turbine avec rotor en hélice, mais qui se différencie de la turbine qu'il désigne dans l'article sous le nom de turbine à hélice par le fait que les autres ont une inclinaison variable pendant la marche. C'est cette particularité qui entraîne les avantages de ce type au point de vue rendement dans les marches à charge variable, au prix d'une complication de l'appareil que les constructeurs s'efforcent de rendre néanmoins aussi robuste que possible. La description et les dessins du système de réglage automatique par servo-moteur axial actionné par le régulateur, établi par M. Englesson aux ateliers de Kristinehaunn en Suède est donnée à titre d'exemple.

Il importe en premier lieu de déterminer la hauteur maxima de chute admissible avec des turbines de ces types : elle est étroitement limitée d'une part par le phénomène de cavitation, favorisé par la hauteur d'aspiration, la vitesse axiale et la diminution de la longueur de l'aube par rapport au pas et dépendant d'un grand nombre de variables qui exigent une étude très minutieuse dans des laboratoires parfaitement outillés à ce point de vue ; d'autre part, par la considération de solidité de la roue mobile dont les aubes rapportées et pivotantes exigent un moyeu d'autant plus grand et massif que la hauteur de chute est plus grande. Cette dernière considération n'est pas à envisager pour la turbine à hélice simple, et on en a construit au Canada fonctionnant sous 18 m. ; mais pour la turbine Kaplan, il faut conclure qu'on doit se limiter à une hauteur de chute d'environ 15 m. (17 m. a été réalisé en Tchéco-Slovaquie). En outre, à ces hauteurs maxima, on devra associer (en vue de la cavitation) une faible hauteur d'aspiration et une vitesse spécifique modérée.

Si l'on a, par contre, une hauteur de chute relativement faible, on peut atteindre avec la turbine Kaplan des vitesses spécifiques considérables, et cela, parce que l'emploi des aubes mobiles permet d'employer des aubes très courtes, donc de diminuer fortement les pertes par frottement. On peut admettre ainsi des vitesses spécifiques supérieures à 1.000 pour des chutes de 5 m. ; pour une chute de 15 m. on ne dépassera pas 600.

Enfin l'auteur s'étend longuement sur la comparaison du rendement des turbines des différents systèmes. C'est là qu'apparaît un des plus grands avantages du système Kaplan, résidant dans la faible variation du rendement avec la charge, grâce à l'orientabilité des aubes. Des diagrammes comparés de rendement d'un assez grand nombre de turbines de divers constructeurs le font nettement apparaître.

Mais il faut bien noter que les rendements des turbines à hélices et des turbines Kaplan sont considérablement influencés par la forme et les dimensions du tube d'aspiration.

L'auteur compare, pour une installation dont il pose les données, en envisageant diverses semaines d'été ou d'hiver, le débit d'eau absorbé en supposant l'emploi de turbines Francis, à hélice ou Kaplan et établit l'économie réalisée par ces dernières.

Il faut leur objecter, par contre, l'inconvénient d'une complication plus grande et d'un prix plus élevé, qui correspond à une augmentation de 15 à 50 % suivant les dimensions de la roue mobile. Mais les avantages résultant de la constance du rendement compensent largement cette plus-value en permettant de n'installer qu'un plus petit nombre de machines plus puissantes. Le gain de vitesse entraînant d'autre part des économies sur le prix de l'alternateur.

R. G. E., 14 novembre 1925.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGE ÉLECTRIQUES

L'Equipement Electrique destiné aux fermes, par H. Ambrose Carney.

C'est une erreur de croire que l'équipement électrique ordinaire est adapté aux exigences de l'exploitation agricole. L'équipement rural doit être d'une extrême simplicité, de bas prix, et d'un fonctionnement absolument sûr dans des conditions particulièrement sévères et avec un personnel très inexpérimenté. C'est un problème délicat posé aux industriels, qui ne peuvent espérer qu'une vente relativement faible.

Actuellement, on trouve sur le marché anglais un équipement électrique bien au point, capable de satisfaire à de nombreux besoins de la ferme. Tels sont l'écrémeuse et la baratte électrique, qui économisent beaucoup de main-d'œuvre. Ces deux machines ont amené les fermiers et les ingénieurs à envisager l'application de l'électricité à tous les besoins de la laiterie moderne. Cette laiterie moderne exige de l'eau chaude pour le rinçage des divers récipients et de la vapeur à basse pression pour les stériliser. Le moyen le plus élégant et le plus propre est le chauffage électrique par accumulation pour l'eau de lavage et l'emploi de générateurs de vapeur à basse pression chauffés par l'électricité. Malgré l'intérêt que présentent de tels dispositifs, il ne faut pas compter les voir se développer très rapidement, car les agriculteurs anglais ont gardé certains préjugés contre les appareils mécaniques de laiterie, les premiers en date ne leur ayant pas toujours donné toute satisfaction.

Par contre, les tondeuses électriques de moutons, chevaux, vaches, s'emploient de plus en plus. Il en est de même des groupes moto-pompe destinés à alimenter en eau les exploitations agricoles.

La basse-cour offre un champ nouveau aux applications de l'électricité. Les Américains construisent et emploient depuis quelques années des couveuses électriques. Le type courant est constitué par une boite métallique à double paroi à matelas isolant. La chaleur est produite par des lampes à filament de carbone, commandées par

Renseignements et Informations (Suite).

mement spécialisée, chaque centre fabriquant une qualité spéciale de tissus. En outre, un important commerce de laines se tient à Londres, à Bradford et à Leeds. Liverpool est également le centre d'un commerce d'entrepôt très développé. Chaque année environ 1 million de balles de laines sont consignées pour la vente dans les Colonial Wool Sales de Londres.

La Grande-Bretagne est le plus important producteur de fils de laine piquée ou cardée et de tissus. Sa capacité de production apparaît dans les chiffres suivants, extraits de la grande enquête de 1907, qui est malheureusement la seule source officielle d'information.

	Production (en millions de livres.)	Pourcentage exporté
Laine cardée	243,5	14.5 %
Laine peignée	30	42,3
Fils de cardé	260	—
Fils de peigné	186	39
Tissus de cardé	188,1 (en millions de yards)	45,1
Tissus de peigné	209,1	47,1
Flanelle et tissus analogues	50 6	17,2
Tapis	25,8	36,7
Couvertures	3,1	25,3

Jusqu'en 1922 les importations comprennent des quantités importantes de laine de Bawra. C'est seulement depuis deux ans qu'elles sont en relation normale avec la production courante. On notera, d'une part, qu'elles sont restées au-dessous du taux d'avant-guerre, d'autre part, que la production locale est depuis 1920 constante, quoiqu'en diminution sensible (environ 20 %) par rapport à 1913. La consommation est, elle aussi, en décroissance marquée. L'année 1923 a été la plus mauvaise de toutes. Il y a eu amélioration, en 1924, bien que les chiffres de cette année soient inférieurs à ceux de toutes les années précédentes jusqu'en 1922, et notamment à ceux de 1913 (environ 25 %).

Le commerce d'exportation a été, lui aussi, en décroissance jusqu'en 1922. Mais depuis lors, et surtout en 1924, les chiffres sont sensiblement comparables à ceux de 1913.

Allemagne. — L'Allemagne importait avant-guerre environ 136.000 tonnes de laine pour ses besoins propres et en produisait approximativement 20.000 tonnes. En 1923, la production locale atteignit 24.000 tonnes ; cependant que l'Allemagne importait 34.000 tonnes de l'Argentine, 12.400 de l'Uruguay, 15.400 d'Australie, 12.700 de l'Afrique du Sud et 2.100 de la Nouvelle-Zélande, soit au total environ 76.800 tonnes. Les principaux centres commerciaux sont Brême, Hambourg et Leipzig.

La balance commerciale pour les produits lainiers se solde pour les huit premiers mois de 1925, par un déficit de 102.602,5 tonnes. Le total des importations atteint 118.198,5 tonnes, sur lequel la Grande-Bretagne figure pour 15.734 tonnes Cette situation n'est d'ailleurs nullement défavorable à l'Allemagne. Car le fait qu'elle doit importer des quantités considérables de laine cardée et de fils de peigné de Grande-Bretagne pour ses opérations manufacturières ultérieures prouve que le peignage allemand et la filature de peigné sont suffisamment occupés, même dans les mauvaises années. L'Allemagne a importé également, pendant la même période, 2.024,3 tonnes de tissus finis, notamment d'Alsace-Lorraine qui occupe, à ce point de vue, la première place. L'Angleterre vient ensuite avec 422,9 tonnes. Ce sont surtout des suitings, d'un poids de 200 à 700 grammes par mètre carré, qui sont importés. Les exportations, de leur côté, ont atteint 11.440,9 tonnes, les clients les plus importants sont la Hollande, avec 2.043,8 tonnes et l'Angleterre avec 1.458,6 tonnes. Viennent ensuite la Suisse, l'Autriche, la Suède, les Etats-Unis, le Danemark, l'Italie. Les tissus pour vêtements de dames représentent dans ce total 6.830,5 tonnes, dont 540 tonnes à destination de la Grande-Bretagne. Viennent ensuite les tapis et carpettes de laine (1.449 tonnes, dont 274,2 tonnes pour la Grande-Bretagne), les velours et peluches (1.054,4 tonnes, dont 262,9 tonnes pour la Grande-Bretagne).

Tchécoslovaquie. — En 1913, l'Autriche et la Hongrie possédaient ensemble 637.700 broches de peigné, 782.772 broches de cardé et 39.925 métiers.

La plus grosse part du matériel est passée de la Tchécoslovaquie, qui dispose actuellement de 464.700 broches de peigné, 622.000 broches de cardé et 34.225 métiers, soit 74 %, 79,7 % et 87 % du matériel autrichien et 49,5 %, 77,3 % et 66,6 % du matériel hongrois.

un thermostat qui règle la température à un degré près. On a construit sur le même principe des éleveuses de différentes capacités. Dans un autre type, le chauffage est réalisé au moyen d'air chaud insufflé par des ventilateurs électriques.

Bien que la question ne soit pas encore résolue définitivement, de nombreux fermiers ont constaté que les poules produisent des œufs de plus belle qualité en hiver, si leur poulailler est éclairé avec une intensité et pendant une durée journalière déterminées. C'est un débouché intéressant, puisque la période d'éclairage artificiel s'étendrait d'octobre à mars.

En horticulture également, pour l'éclairage des châssis, l'emploi de l'électricité a donné de bons résultats.

Mais l'application la plus intéressante est évidemment le moteur électrique. Etant donnée la faible vitesse de rotation des machines agricoles, il faut des moteurs lents, ou des réducteurs de vitesse. Un point délicat est l'isolement qui doit être particulièrement soigné, de même que la protection des enroulements. Il a été établi des moteurs sur brouette pouvant se déplacer et satisfaire ainsi aux différents besoins de la ferme.

En ce qui concerne le labourage électrique, les maisons anglaises spécialisées dans la construction du matériel à vapeur sont en mesure de livrer actuellement du matériel électrique. Sur le continent, une douzaine environ d'industriels livrent du matériel dont la puissance varie de 25 à 100 CV. Un type français courant est constitué par un double tambour actionné par un seul moteur. Les deux parties du tambour portent chacune un câble de traction auquel s'attache la charrue. Ce mode de labourage ne semble pas adapté aux conditions de l'exploitation agricole en Angleterre.

L'éclairage électrique est de beaucoup supérieur à tous les autres systèmes, et, à la ferme, c'est lui qui présente le minimum de risques d'incendie. Le moteur électrique, simple, sûr, ne demandant qu'un très faible entretien, peut s'adapter à toutes les machines de la ferme, sous forme de moteur fixe ou, au contraire, transportable. La puissance qu'il doit fournir varie de 1/30 de CV. jusqu'à 150 CV. Les moteurs les plus puissants conviennent pour actionner les charrues, les machines à battre, les hache-paille, broyeurs, concasseurs, élévateurs, les machines à battre, etc... Des moteurs de 10 CV. peuvent également suffire à ces travaux dans bien des cas.

Les moteurs d'environ 1/2 CV. conviennent pour beaucoup de travaux, notamment à la laiterie, machines à laver les bouteilles à lait, barattes, écrémeuses, ventilateurs, de même que tondeuses et autres. Dans la catégorie de 3 à 5 CV. se classent les moteurs destinés à actionner les coupe-racines, pressoirs à pommes, petits élévateurs de grains, etc..

De nouvelles applications de l'électricité sont également à envisager, telles le nettoyage des céréales, l'augmentation de la rapidité de croissance de certaines semences. A la basse-cour, l'éclairage électrique augmente la production des œufs en hiver; les éleveuses et couveuses électriques sont d'un emploi avantageux.

En résumé, l'électricité a sa place partout à la ferme, et son emploi peut être avantageux pour l'usager, comme pour le distributeur. Il ne faut à l'énergie électrique, pour se développer dans ce sens, que des tarifs convenables et une propagande intelligente. R. G.

The Electrician, 25 sept. 1925.

Notes sur l'électrification des campagnes, par Wilford H. Taylor et R.-F. Harkham.

C'est au moyen du courant alternatif distribué par lignes aériennes que peut être réalisée dans les meilleures conditions l'électrification des campagnes. Aussi les auteurs se borneront-ils à l'étude de ce cas qui est le plus général.

Il est indiqué d'amener le courant aux centres principaux de distribution de chaque contrée. Mais il ne faut pas perdre de vue, lors de l'établissement des projets de lignes, qu'il est intéressant d'établir de nombreuses dérivations pour desservir les fermes et les principaux groupes d'habitations. Outre l'appoint de consommation, cette solution a l'avantage d'inciter les propriétaires à donner toutes autorisations pour l'établissement de lignes dont ils pourront bénéficier. En effet, bien qu'il soit permis d'implanter les lignes le long des routes, l'Administration n'est pas favorable à de pareils tracés, et de plus, les règlements imposent des dispositifs de protection qui augmentent notablement les frais de premier établissement des lignes (de 18 à 20 shillings par poteau). Il est intéressant de noter que le prix de revient d'une distribution à haute tension par lignes aériennes est environ 55 % du prix de la même distribution par câble souterrain. Il n'a pas été tenu compte, cependant, des redevances pour autorisation ni des indemnités pour dommages causés aux récoltes lors de l'établissement de la ligne.

Pour la distribution à haute tension, c'est la tension de 11.000 volts qui semble la plus favorable. Si toutefois le réseau ne doit s'étendre qu'à quelques kilomètres, la distribution à 3.300 volts est avantageuse par suite du bas prix de l'appareillage et des transformateurs.

Les supports de lignes à haute tension pour l'électrification rurale sont presque uniquement constitués par des poteaux de bois. Il n'y a pas grande différence de prix entre les deux types usuels d'armement en triangle : un isolateur au sommet, les deux autres sur une traverse horizontale, ou bien les trois isolateurs sur consoles en fer. Dans le premier cas, toutefois, la protection contre les oiseaux est plus facile à réaliser.

Les portées les plus économiques varient de 180 à 240 pieds, suivant la section des conducteurs. Ce sont celles qui permettent de s'approvisionner le plus facilement en poteaux et aux meilleurs prix. Il faut d'ailleurs tenir compte de l'état du marché des poteaux qui peut favoriser tantôt une valeur de la portée, tantôt une autre.

On peut établir des dérivations sur la ligne haute tension, partout où se trouvent des consommateurs. En fait, on est limité par le prix de l'appareillage et des transformateurs qui ne permet pas de desservir les petits clients isolés. Aussi est-il nécessaire de les grouper autant que possible sur une ligne à basse tension. Cette ligne est alimentée par un transformateur sur poteaux protégé par des fusibles à corne ou à expulsion. Ces derniers, plus coûteux, sont néanmoins d'un emploi plus général. L'installation sur poteaux des transformateurs est plus économique que l'installation à terre, qui oblige à acheter du terrain et à le clore. Pour les petits transformateurs on emploie deux poteaux réunis par une traverse. Pour les transformateurs plus importants, il faut trois poteaux.

La distribution en basse tension se fait par lignes aériennes. Quelques ingénieurs hésitent à installer sur le même poteau les conducteurs à haute et à basse tension, lorsque les tracés le permettent, par crainte d'un contact accidentel entre les fils. Dans ce cas, le départ en basse tension se fait sur poteau spécial.

Les lignes rurales à basse tension s'établissent également sur poteaux de bois. Pour les conducteurs, on emploie l'une ou l'autre des trois dispositions suivantes : les fils dans un même plan vertical, le neutre au-dessus des fils de phase ou des fils sur traverses horizontales, le neutre étant soit au-dessus soit au-dessous des fils de phase. Pour la basse tension, les portées économiques sont d'environ 150 pieds à cause des nombreux angles de ces lignes et des branchements à établir.

Les rues principales des villages sont alimentées en triphasé, les autres en monophasé. Les branchements sont pris sur les poteaux et non dans les portées.

The Electrician, 25 septembre 1925.

Régulateurs, servo-moteurs et relais, par Giulio Martinez.

Une étude systématique et générale des servomoteurs devrait comprendre également les régulateurs et les relais électriques (depuis le microphone jusqu'à la valve ionique).

L'emploi d'un servomoteur pose toujours le problème suivant : déterminer un effet plus ou moins important par la mise en œuvre de forces étrangères à l'opérateur.

Mais tandis que le relais électrique agit à distance, on peut dire que le relais mécanique agit au contraire localement ou plutôt à distances rapprochées.

Les servomoteurs combinés avec des dispositifs électriques deviennent facilement des servomoteurs à distance avec transmission électrique.

Nous avons, en général, un organe conduit C et un organe conducteur c. Ce dernier, nous pouvons le supposer guidé par la main de l'opérateur. L'organe conduit est guidé par le moteur asservi.

L'asservissement comprend l'ensemble des dispositifs capables de faire que l'organe C se meuve comme s'il était directement conduit par c.

Il faut nécessairement, par suite, que si c prend une nouvelle position c^1, C trouve une autre position d'équilibre C^1, correspondant à c^1, et qu'il prenne cette position avec un certain retard et non d'après une loi de connexion rigide.

Dans un servomoteur, nous avons donc une déformation, pour ainsi dire, du mouvement imprimé à l'organe conducteur, et il s'en suit qu'en un instant déterminé, les positions de C et c ne se correspondent pas.

Pour éclairer ce raisonnement, l'auteur donne quelques exemples :

Dans les monte-charges et les ascenseurs il se trouve un asservissement. On dispose, par exemple, la commande c pour monter au troisième étage. L'ascenseur C s'arrêtera au troisième, mais pendant toute la durée de la montée, l'organe conduit C se trouve en retard sur l'organe conducteur c. Ce retard est aussi bien un retard de temps que d'espace, suivant le point de vue que l'on envisage.

Quelques auteurs, comme, par exemple, M. Leblond, distinguent l'asservissement dans l'espace et l'asservissement dans le temps. En réalité, on ne devrait point les séparer. L'asservissement est, en effet, toujours une question d'espace : l'organe conduit doit prendre la position correspondant à la position de l'organe conducteur. De sorte que l'on aura pour la déformation du mouvement une réelle différence de phase que l'on pourra définir par l'équation $O = f(t)$ et si T est le temps correspondant au mouvement de l'organe conduit, on devra avoir pour :

$$t = o \text{ et } t = T : O = o$$

Le diagramme représentant la fonction O dans le champ O à T est, en somme, la courbe caractéristique du système d'asservissement utilisé. L'idéal serait que ce diagramme se confonde avec l'axe des abscisses Mais ceci ne peut s'obtenir avec sûreté à moins de jouer sur le temps T.

Si l'organe de commande est libre et peut être conduit avec une vitesse indépendante de celle de l'organe conduit, une différence de phase est inévitable. Mais si le mouvement de l'organe conducteur est lié à celui de l'organe conduit, la différence de phase en position (et donc nécessairement en temps) peut pratiquement s'annuler. Ceci veut dire qu'il faut diminuer T.

Le timon d'un navire est mû, par exemple, par une machine à vapeur.

Renseignements et Informations **(Suite)**

Le nombre des ouvriers employés est d'environ 60.000, alors qu'il était en Autriche-Hongrie, en 1913 de 80.000. C'est ainsi que l'industrie des tapis, qui comptait 6.240 ouvriers, en 1910, n'en a plus que 4.000 à l'heure actuelle. Ajoutons que la majeure partie du personnel est composée de femmes et d'enfants.

L'industrie lainière est concentrée principalement dans les régions de Brunn et de Reichenberg, de Jagerndorf, de Neutitschein, Hompoletz et Iglan, etc.

Les laines en suint (11.155,8 tonnes en 1923) proviennent principalement d'Allemagne (65,2 %) et de Hongrie (13,6 %), les laines lavées (3.743 tonnes) d'Allemagne (41,2 %), de Belgique (13 %) et de France (10,8 %), les laines cardées (7.704 tonnes) d'Allemagne (70 %), et de France (22 %).

En 1923, la production des fils a atteint 22.571 tonnes (dont 3.201, 14,1 %, pour l'exportation) et la production des tissus 18.401 tonnes (dont 8.446, 46 %) pour l'exportation. Les principaux marchés pour les produits tchécoslovaques sont les Etats successeurs de l'ancienne monarchie dualiste, Autriche, Hongrie, Yougoslavie, auxquels il faut ajouter la Pologne et la Roumanie.

France. — Nous serons brefs sur la France au sujet de laquelle les renseignements éventuels ont été maintes fois donnés. Rappelons seulement que le Centre de Roubaix-Tourcoing compte à lui seul 1.900 peigneuses, 800.000 broches de peigné, 225.000 broches à retordre, 85.000 broches de cardé, 23.000 métiers, 48 usines de teinturerie et de finissage.

Hollande. — La Hollande possède 82 manufactures de laine, 13.117 ouvriers lainiers (non compris un millier de travailleurs à domicile).

Italie. — L'Italie a importé, en 1924, 309.279 quintaux de laine en suint, 46.001 de laine lavée, 37.755 de déchets, au total 393.035, contre 223.580 en 1913. Elle a réexporté 51.687 Q. M. (en 1913 : 39.631). Sa production locale est de 170.000 Q. M. Sa consommation nette atteint donc 511.348 Q. M. (en 1913 : 353.949).

Belgique. — On estime que 12 à 13.000 ouvriers sont occupés en Belgique dans l'industrie lainière. Celle-ci est principalement concentrée dans le district de Verviers, qui est ainsi avec Dison, le principal centre de conditionnement. Les laines conditionnées ont représenté :

1913	27.578 tonnes
1920	20.500 —
1921	24.139 —
1922	35.560 —
1923	27.911 —
1924	31.027 —

La filature comptait 348.130 broches de peigné et 360.175 broches à cardé en 1921. A l'heure actuelle, le nombre total doit atteindre 750.000 broches.

Suisse. — L'industrie lainière est peu développée en Suisse. La consommation atteignait 5.450 tonnes en 1911-1913, elle s'est élevée à 12.650 en 1916 pour retomber à 4.715 en 1919-1920, et remonta à 8.000 tonnes en 1924.

ALLEMAGNE

La production de fonte et d'acier en novembre

La production de fonte de l'Empire allemand a atteint, en novembre 1925, 760.353 tonnes contre 741.741 tonnes en octobre dernier, et 786.019 en novembre 1924. Par rapport aux résultats d'octobre 1925, la production a augmenté de 2,51 %. Elle a diminué de 3,27 % par rapport au mois correspondant de 1924, et atteint 83,6 % de la production moyenne de 1913, dans les nouvelles limites territoriales de l'Allemagne.

La production totale des onze premiers mois s'élève à 9.460.688 tonnes, en augmentation de 2.251.000 tonnes par rapport à la période correspondante de 1924.

Dans le bassin rhéno-westphalien, la production s'est élevée à 604.941 tonnes, contre 584.674 en octobre et 646.897 en novembre 1924.

La production de fonte de l'Empire allemand s'est répartie de la façon suivante en novembre :

Fonte hématite	51.023 tonnes
Fonte de moulage } Fonte Bessemer }	126.264 —
Fonte Thomas	454.058 —
Fontes spéciales	128.211 —
Fer ébauché	797 —

Sur 211 hauts-fourneaux existants, on en comptait 93 à feu à la fin de novembre (93 en octobre), 22 hors feu (25), 67 en réparation (61) et 29 prêts à fonctionner (29). En novembre 1924, il y avait 101 hauts-fourneaux en activité sur 215 existants.

Pour lui donner, par exemple, 10°, nous devrons ouvrir la valve de vapeur d'une certaine quantité, donc mettre la machine en marche, lui faire accomplir un certain nombre de tours et fermer la valve lorsque le timon bande de 10°.

En pratique, la fermeture de la valve est automatique. Le moteur, commençant son mouvement, tend immédiatement à refermer lui-même la valve.

L'opérateur agit évidemment sur un organe qui a la forme d'une roue de timon, qui, par conséquent, tourne d'un petit nombre de tours suffisants pour mettre le moteur en mouvement.

Quand celui-ci a démarré, le timon se trouve avec une certaine différence de phase avec la barre. Il n'y a que le jeu nécessaire pour agir.

Dans les manœuvres de timon à vapeur, on a bien l'asservissement dans le temps et dans l'espace.

Pour éclaircir un peu ce raisonnement que l'auteur reconnaît lui-même un peu obscur, une série d'exemples terminent l'article.

Soit, par exemple, un régulateur Thoma. C'est un relais électro-mécanique : à une variation de courant correspondent des mouvements mécaniques capables d'influencer des rhéostats régulateurs qui ramènent le courant à sa valeur primitive.

On peut grouper les organes de l'appareil en trois groupes :

Dispositif ampèremétrique et voltmétrique (à courant continu ou alternatif) qui commande un moteur asservi à liquide (huile) mis en mouvement (par huile sous-pression) par un petit moteur électrique qui fonctionne continuellement.

Aussitôt que l'on déplace de sa position normale l'armature du dispositif électrique (le relais dans le sens classique) on ouvre proportionnellement la valve commandant le moteur à liquide. Celui-ci accomplit un mouvement qui se trouve utilisé pour le fonctionnement d'un rhéostat avec lequel on agit sur le courant.

C'est le type de l'appareil d'étude du mécanisme de l'asservissement.

L'Electtrotecnica, 25 obtobre 1925.

Le poste extérieur de transformation de Puiseux, 60.000/15.000 volts à commande automatique, par G. Plauteau.

Ce poste, mis en service en 1924 par l'Union d'Electricité, à 5 kilomètres à l'Ouest de Pontoise, a été entièrement conçu par M. Fedovelli. C'est le premier poste de ce genre construit en France. L'installation est entièrement extérieure, à l'exception d'un poste de contrôle très exigu, d'un petit atelier, d'une tour de décuvage des transformateurs et de l'habitation du chef de poste qui constitue à lui seul tout le personnel.

Les arrivées aériennes à 60.000 volts, au nombre de deux, sont connectées à un simple jeu de barres susceptibles d'être sectionnées en trois tronçons correspondant à chacun des trois transformateurs abaisseurs.

La partie 15.000 volts comprend un double jeu de barres auquel sont reliés cinq départs aériens.

Les deux charpentes à 60.000 et 15.000 volts absolument distinctes, sont séparées par le couloir des transformateurs ; elles sont formées de pylones et linteaux en treillis.

Les sectionneurs tripolaires qui encadrent les interrupteurs à huile des arrivées et des départs sont à commande mécanique conjuguée.

Les sectionneurs d'entrée et sortie du double jeu de barres à 15.000 volts sont constitués par des inverseurs, rendant toute fausse manœuvre impossible. Les sectionneurs à 60.000 volts sont de deux types : à couteau basculant ou à coupure rectiligne. Tous sont commandés à distance par volant, pignons dentés et chaînes.

Les barres et connexions sont en tubes de cuivre, tous les isolateurs sont du type rigide à cloches multiples, fournis par « la Porcelaine Haute Tension ».

Les interrupteurs à huile présentent la particularité de comporter, dans leur cuve, les transformateurs d'intensité alimentant les relais et les appareils de contrôle qui leur correspondent.

Tous sont munis d'un mécanisme de commande électrique avec servo-moteur et d'un mécanisme de déclenchement « Carter », ces mécanismes étant placés dans un coffret voisin de l'appareil, rattachés au tableau de contrôle par des câbles sous caoutchouc et plomb. Les disjoncteurs 60.000 volts sont à trois cuves séparées.

Les deux interrupteurs encadrant chaque transformateur sont conjugués mécaniquement.

Outre les trois transformateurs de puissance, de 3.000 kilowatts chacun, dont l'un a été fourni par la Compagnie Thomson-Houston et les deux autres par les établissements Schneider, le poste comprend : du côté 60.000 volts un transformateur auxiliaire de tension pour l'alimentation des appareils de contrôle et des servo-moteurs des interrupteurs à 60.000 volts et, du côté 15.000 volts un transformateur de 50 kilowatts assurant l'éclairage, la marche des machines-outils de l'atelier et le groupe de charge d'une petite batterie d'éclairage de secours. Les transformateurs d'intensité du contrôle et des relais sont, comme il est dit plus haut, contenus dans les cuves même des interrupteurs.

La protection contre les surtensions comprend uniquement des bobines d'inductance. Par contre, la protection contre les surintensités est très développée, comportant pour chaque appareil plusieurs relais à maximum, retour de courant où manque de tension. Cette protection contre les surintensités est sélective, suivant une disposition étudiée très minutieusement par M. Vedovelli.

Le bâtiment de contrôle, très réduit, comprend un tableau à pupitre reproduisant le schéma du poste, l'emplacement de chaque appareil étant occupé par les lampes de signalisation et les tirettes de commande électrique à distance.

A côté du tableau se trouve le répartiteur de charge, constitué par une armoire en fonte sur laquelle se voient :

Trois commutateurs permettant de connecter les commandes sur l'un des trois circuits de contrôle différents correspondant aux marches :

Non automatique ;

Automatique sans répartition automatique ;

Automatique avec répartition automatique.

Outre ces commutateurs, l'armoire comporte les dispositifs de la répartition automatique (relais et ampèremètres) dont la partie essentielle consiste en des relais bobinés de telle sorte que, aussitôt que la charge du premier transformateur en service atteint une certaine valeur, le deuxième transformateur est automatiquement mis en circuit et réciproquement. En outre, le dispositif assure la substitution automatique d'un transformateur à celui qui le précède lorsque celui-ci est mis accidentellement hors circuit.

R. G. E., 21 novembre 1925.

Caractéristiques des plus récents générateurs d'électricité de grande puissance, par M. C. Olson.

L'auteur décrit les groupes hydro-électriques construits par la General Electric Company pour les chutes de Niagara Falls et Musche Shals, les premiers de 56.000 kilowatts, et les derniers de 32.500 kilowatts. Nous nous bornerons à résumer la description des machines de Niagara Falls.

Une machine doit être étudiée en considérant les points de vue suivants : usinage, transport, montage, exploitation, visite, entretien.

Les alternateurs sont de 65.000 kilowatts, 52.000 kilowatts pour un facteur de puissance 0,8, 12.000 volts, 25 périodes, 28 pôles, et 107 tours par minute. A 65.000 kilowatts, le rendement garanti est 98,1 % pour $\cos \varphi = 1$, 97,8 % pour $\cos \varphi = 0,9$ et 97,5 % pour $\cos \varphi = 0,8$. Les températures garanties à 65.000 kilowatts, $\cos \varphi = 0,8$ en marche continue sont de 50° mesurées au thermomètre et 60° obtenues par les mesures de résistance. La surcharge peut être de 5 % pour un facteur de puissance au moins égal à 0,8, et à tout voltage compris entre 12.000 et 13.000 volts, à condition que la température ambiante ne dépasse pas 35°.

Ces alternateurs ont été étudiés pour présenter le meilleur rendement possible et une sécurité complète au point de vue mécanique et électrique.

Le poids total est de 700 tonnes, le diamètre 10 mètres et la hauteur 8 m. 50 axe vertical. Excitatrice de 650 kilowatts, 2.200 volts placée entre les armatures du rotor et la console supérieure.

La console supérieure est constituée d'un moyeu en acier coulé de 3 mètres de diamètre et de 2 mètres de hauteur sur lequel viennent se boulonner 10 bras en acier moulé. Pour éviter les pertes d'huile qui pourraient se produire par des parties poreuses du moulage, une plaque d'acier de 25 millimètres d'épaisseur est disposée à la base du réservoir d'huile.

Cette console pèse 55 tonnes et supporte le poids du rotor de l'alternateur, celui de la génératrice d'excitation et de l'aubage de la turbine, et la poussée hydraulique, dont le total se monte à environ 500 tonnes. Par suite des dimensions considérables du rotor, il est constitué de 5 roues ; chacune d'elles étant moulée en deux pièces. Les deux moitiés de chaque roue sont assemblées au moyeu par 12 boulons de 80 en acier au nickel, placés à chaud. Les jantes sont assemblées aussi par des anneaux en acier au nickel également placés à chaud. Le rotor pèse 180 tonnes ; il peut supporter une vitesse d'emballement double de la vitesse normale.

12 freins à air comprimé sont montés sur un cercle ; pendant le démontage, ils supportent le poids du rotor et celui des aubages. Ils peuvent arrêter le rotor en 5 minutes.

Le stator pèse 300 tonnes ; il comporte 360 bobines.

Chaque unité est pourvue de son système de graissage individuel composé d'une pompe et d'un filtre.

Engineers and Engineering, octobre 1925.

Le poste de coupure et de répartition de Pizauçon de la Société des forces motrices du Vercors, par P. Choirey.

Ce poste de couplage, d'un schéma fort complexe et devant se prêter ultérieurement à des extensions importantes, est l'un des premiers exemples de postes extérieurs construit en France.

L'auteur s'étend d'abord sur les avantages et le développement des postes de ce type qui, en 1921, étaient considérés comme intéressants pour les tensions supérieures à 100.000 volts seulement tandis qu'en 1925 on en réalisa des installations pour 15.000 et même 5.000 volts.

Le réseau de la Société des forces motrices du Vercors formait un ensemble assez peu homogène de lignes construites à des époques différentes, par divers exploitants. On résolut de le coordonner et d'en lier les diverses parties, en n'hésitant pas à modifier le tracé d'un certain nombre de lignes, pour les faire toutes converger en un point central, à Pizauçon, près de Romans.

Le poste de couplage installé là comporte 7 départs et 7 arrivées à 33.000 volts. Les lignes y arrivent groupées depuis une certaine dis-

Renseignements et Informations (Suite).

La capacité de production par 24 heures était de 47.780 en novembre 1925 contre 47.785 en octobre et 42.643 en octobre 1924.

La production moyenne par jour de travail a été de 25.345 tonnes en novembre contre 23.927 en octobre, et 26.200 en novembre 1924.

La production allemande d'*acier brut* s'est élevée, en novembre 1925, à 876.154 tonnes, contre 928.339 en octobre dernier, et 968.657 en novembre 1925. Le total des onze premiers mois se monte à 11.444.606 tonnes, en augmentation de 2.658.416 tonnes sur le chiffre de l'année dernière.

La production de novembre 1925 s'est répartie de la façon suivante :

Acier Thomas	388.450 tonnes
Acier Martin basique....	454.110 —
Acier Martin acide	7.304 —
Acier au four électrique .	7.557 —
Moulages d'acier	18.733 —

Sur ce chiffre, la production du bassin rhéno-westphalien compte pour 709.617 tonnes (752.931 en octobre 1925 et 811.097 en novembre 1924).

Le mois de novembre se caractérise donc par une augmentation de la production de fonte, et par une régression de la production d'acier, qui affecte particulièrement la région de la Ruhr.

ANGLETERRE

La production de fonte et d'acier en novembre.

D'après les statistiques rassemblées par la Fédération nationale des industries métallurgiques, la production britannique de *fonte* a atteint, en novembre dernier, 494.100 tonnes longues (dont 153.000 tonnes longues de fonte hématite, 171.500 de fonte basique et 124.400 de fonte de moulage), contre 473.700 tonnes longues en octobre dernier, et 583.500 tonnes en novembre 1924.

Le nombre de hauts-fourneaux à feu était de 141 à fin novembre, au lieu de 136 au début du mois.

La production d'*acier* (lingots et moulages) a atteint 653.800 tonnes longues en novembre 1925, au lieu de 652.400 en octobre et de 674.300 en novembre 1924.

Le commerce extérieur britannique en décembre et pendant l'année 1925.

Les statistiques du commerce extérieur britannique en décembre font apparaître, par rapport aux chiffres de novembre, une augmentation considérable des importations (+ 19 1/2 millions de livres sterling), et une augmentation beaucoup moins forte des exportations (+ 4,79 millions) et des réexportations (+ 1,10 millions de livres sterlings).

Le volume global du commerce extérieur s'est donc sensiblement accru, comme il arrive d'ordinaire pendant le dernier mois de l'année, mais la balance penche de plus en plus du côté des importations si bien que le déficit commercial visible atteint près de 54 millions de livres sterlings en décembre, au lieu de 34 millions en novembre et 28 1/2 millions en octobre.

En décembre 1925, les exportations de charbon ont atteint 4.632.651 tonnes longues valant 4.275.360 contre 4.338.000 tonnes longues en novembre et 4.383.000 en octobre. Le déclin des exportations de charbon ressort nettement de la comparaison entre les chiffres de décembre dernier, et ceux des mois correspondants de 1924 et de 1923, et entre les chiffres globaux relatifs aux années 1925, 1924 et 1923.

Les importations ont augmenté, en valeur, de 45 1/2 millions de livres en 1925 par rapport à 1924. Cette progression est due, jusqu'à concurrence de 20 millions de livres, à la plus-value du caoutchouc introduit en Grande-Bretagne. On note un accroissement des achats de coton brut (+ 4 millions) de laine brute (+ 1,29 millions), de textiles divers (+ 2,78), d'huiles minérales (+ 3,67 millions) et une forte diminution des achats de minerai de fer et ferrailles (— 3,40 millions) et de bois (— 4,55 millions). Les achats d'objets manufacturés se sont accrus de 20 millions de livres sterling.

La régression en valeur des *exportations*, qui affecte surtout les ventes de matières premières, est due, pour les trois quarts, à la diminution des exportations de charbon. On note également une régression des ventes de produits métallurgiques (— 6,37 millions), de tissus de laine (— 8,84), d'outillage (— 1,14), de produits chimiques et de colorants (— 1,90). Par contre, il y a augmentation des ventes de véhicules à moteur (+ 5,82 millions de livres), de machines(+ 4,28), d'objets en caoutchouc, (+ 1,53), d'huiles et résines (+ 1,30),

tance; on y a notamment un faisceau de 24 conducteurs, groupés sur les mêmes pylônes, qui traverse l'Isère par une portée de 290 mètres. L'un des pylônes de la traversée constitue le pylône d'ancrage à l'entrée du poste, d'où les 24 fils se mettent en nappe horizontale.

L'étude d'un poste type fermé conduisait à un devis de 554.000 francs, tandis que, tous travaux achevés, la solution adoptée coûta 526.000 francs.

Le poste ne comprend aucun transformateur, sinon un transformateur de 100 kilowatts pour les services propres du poste.

Les lignes (départ ou arrivée) s'y présentent de part et d'autre. Chacune est équipée pour 10.000 kilowatts. A partir de l'isolateur d'amarrage, on rencontre : une déviation allant au transformateur de tension, l'interrupteur principal, à pôles séparés, d'une capacité de rupture de 150.000 kilowatts, un transformateur d'intensité pour l'alimentation des relais et du comptage et les sectionneurs correspondant aux deux jeux de barre omnibus superposés.

Toutes les manœuvres sont effectuées d'une cabine centrale; interrupteurs et sectionneurs étant commandés par des leviers genre Saxby alignés devant les pupitres portant les appareils de contrôle et de signalisation.

Il n'y a pas de parafoudres sur les lignes, mais une bobine de Petersen a été installée.

Chaque ligne aboutissant au poste est doublée d'une ligne téléphonique sur les mêmes supports. Toutes ces lignes aboutissent à un tableau dans la cabine centrale.

L'installation a été faite par la Compagnie générale d'entreprises électriques, tout le matériel provient des ateliers de constructions électriques de Delle.

L'article est accompagné du schéma des connexions, de nombreuses photographies du poste et des lignes y aboutissant (traversée de l'Isère par la ligne à 24 fils), et de cartes du réseau des forces motrices du Vercors avant et après le regroupement des lignes.

Il y a lieu de signaler que, sur les 7 arrivées, 2 ont été installées depuis la construction du poste.

R. G. E., 19 décembre 1925.

L'application des redresseurs à vapeur de mercure à la traction sur les voies ferrées d'intérêt local. — Sous-station de la Galochère (Isère), par J. Barthélémy et V. Sylvestre.

Les lignes de la Société des Voies ferrées du Dauphiné, de Grenoble à Domène et Vizille, par Gières, furent équipées, en 1901, en traction électrique. L'alimentation du courant continu 600 volts étant assurée en deux points : au terminus de Vizille et, à la sortie de Grenoble, dans une sous-station installée au faubourg de la Galochère, où furent installées 3 commutatrices Westinghouse de 150 kilowatts transformant le courant triphasé à 10.000 volts provenant de l'usine de Loulla. Ce furent les premières commutatrices à 50 périodes installées en France.

Depuis ce temps le réseau de traction (exploité actuellement en régie départementale), prit de l'extension, le programme de fourniture du courant fut considérablement modifié, ainsi que les usines génératrices. La sous-station de la Galochère devint insuffisante comme puissance, et la Société hydroélectrique de Fure, Marge et Vizille, à laquelle elle appartient, dut envisager son renforcement. Le programme à réaliser comportait un débit de 1.200 ampères sous 600 volts.

Les commutatrices, bien qu'ayant toujours donné entière satisfaction commençaient à être fatiguées après 23 ans de service ; le renouvellement complet du matériel fut décidé et l'on adopta les redresseurs à vapeur de mercure Brown-Boveri ; la Compagnie Electro-mécanique (avec laquelle a fusionné, on le sait, l'ancienne Société française Westinghouse) fut chargée de toute l'installation en 1924.

La sous-station comprend actuellement 2 groupes transformateurs-redresseurs de 285 kilowatts chacun, ce qui corresond, en charge normale, à un débit de 950 ampères sous 600 volts. Le débit de 1.200 ampères, prévu au contrat, est atteint en admettant une surcharge de 25 % qui peut être soutenue pendant douze heures.

La disposition du local a été entièrement transformée : le niveau de la salle fut surélevé, pour être à l'abri de crues qui gênèrent, à plusieurs reprises, l'exploitation. La salle elle-même fut partagée en deux parties inégales par une cloison, à laquelle est adossé le tableau. L'une de ces parties constitue le poste haute tension, composé de deux rangées de cellules, séparées par un couloir central, et renfermant : les 3 transformateurs d'alimentations (dont un de réserve) et les 3 bobines d'absorption correspondante ; les 2 arrivées à 10.000 volts, les interrupteurs HT des groupes, les transformateurs du comptage et un transformateur de 10 kilowatts pour les services auxiliaires.

Le secondaire des transformateurs d'alimentation forme un double enroulement triphasé, en étoile, les 2 neutres sont reliés aux extrémités de l'enroulement des inductances d'absorption, dont le point milieu est connecté à la barre continue négative. Les 6 extrémités des phases, sont reliées aux 6 anodes des redresseurs.

L'autre partie de la salle, la plus vaste en dimensions, contient les 2 redresseurs, entre lesquels la place est ménagée pour en installer éventuellement un troisième. Ils sont entourés d'un treillis mis à la terre, isolant le personnel contre tout contact possible avec l'appareil sous tension et muni chacun d'un groupe de pompes à vide avec joug de contrôle de Mac Lead. Une circulation d'eau assure le refroidissement. Les redresseurs, à 6 anodes, sont du type CRZ 136 (475 ampères, 600 volts) et comportent chacun l'appareillage nécessaire pour son excitation et son allumage. L'amorçage est assuré en courant alternatif : c'est la première fois, en France, que cette disposition est réalisée.

La mise en route des groupes est extrêmement simple et rapide : Il n'y a qu'à fermer successivement du tableau, l'interrupteur côté alternatif haute tension, puis l'interrupteur côté continu : toutes les manœuvres auxiliaires d'excitation et d'allumage sont exécutées par l'effet même de ces commandes. Les auteurs terminent par l'examen des rendements obtenus en service qui atteignent, pour la charge normale, 94,4, avec un facteur de puissance de 0,94, qui s'abaisse, pour la demi-charge à 0,91.

R. G. E., 12 décembre 1925.

Etude de l'affaiblissement dû à un circuit intercalé dans une ligne téléphonique, par le Dr M. Merken.

Dans les centraux téléphoniques à batterie centrale intégrale, la liaison de deux abonnés et leur alimentation se fait suivant deux types de schémas de « circuits de cardans » : le dispositif à bobines d'inductance (ou translateurs) et celui, plus employé, à condensateurs. Le courant microphonique transportant la parole doit être considéré comme ayant son origine au microphone transmetteur : l'introduction du circuit de Cardans amène donc, en général, une diminution du courant dans le récepteur.

C'est l'étude de cette diminution, caractérisée par le rapport $\frac{I_1}{I_2}$ du courant aux deux appareils téléphoniques que l'auteur étudie d'une façon très complète, afin d'en tirer tous les éléments du calcul des résistances, impédances et capacités des divers appareils (notamment des relais) entrant dans le circuit, de façon à avoir la meilleure transmission possible, et transformer quand c'est possible la diminution de courant en une augmentation (renforcement). L'affaiblissement considéré s'évalue en une longueur supplémentaire l de ligne, supposée constituée d'un câble de dimensions standard défini une fois pour toutes (et d'ailleurs différent dans les calculs américains et anglais).

L'auteur développe les calculs, en fonction des impédances de tous les éléments de la ligne, et arrive à une équation du deuxième degré en x et y, ces inconnues figurant la résistance et la réaction des cardans. Cette équation représente, en fonction du paramètre l défini ci-dessus une famille de cercles facile à tracer et à étudier. Les impédances des appareils étant connues, en choisissant pour l une valeur donnée, on en tire les éléments des cardans et relais à adopter.

Les valeurs négatives de l conduisent à un gain fourni par le circuit de cardan. La discussion complète du système est étudiée.

L'auteur passe ensuite à l'étude de divers cas particuliers de composition des circuits, études qui se déduisent directement de la première. (Dispositif avec impédance en dérivation ou en série sur la ligne) et examine, pour terminer cette partie, l'effet de réflexion partielle des ondes électriques qui peut avoir lieu à la jonction de deux circuits d'impédances inégales.

La dernière partie est l'application des résultats établis analytiquement dans l'étude qui vient d'être faite.

Examinons séparément chacun des appareils entrant dans la constitution d'un circuit téléphonique, appareils choisis dans les séries de la Bell Téléphone Manufacturing Co d'Anvers, dont l'auteur fait partie (postes d'abonnés, relais, cardans, etc), il en détermine toutes les grandeurs intéressant le calcul et leur variation (avec l'indication de la méthode suivie pour ce faire, ce qui permet d'établir le tracé, sous forme d'abaque), de la famille de cercles et, enfin, des courbes de la variation de perte de courant en fonction de la longueur en milles de câble standard de la ligne, pour des circuits composés d'appareils diversement choisis.

R. G. E., 14 et 21 novembre 1925.

MACHINES A VAPEUR

Installation de chaudières à récupération.

Les calories provenant des fumées de divers fours sont souvent utilisées dans des réchauffeurs d'eau ou d'air. Ces appareils sont suffisamment connus pour qu'il soit nécessaire d'en parler. A citer cependant les derniers types d'économiseurs à haut effet, dans lesquels les gaz à l'eau sont soumis à un parcours rationnel en sens inverse, et le préréchauffeur d'air breveté Lungstrœm qui permet d'utiliser en moyenne 65° des calories perdues.

Un autre mode de récupération est réalisé par des chaudières spéciales, dont l'application est de plus en plus courante dans les établissements sidérurgiques, mines, usines à gaz, fabriques de ciments, fours à chaux, verreries, etc.

L'auteur donne quelques exemples : nous citerons l'installation, qui donne depuis cinq ans, toute satisfaction, de la firme « Ost. Alpine Montan Gres. Ronanwitj, Stiria ».

La quantité de gaz perdus dans un four Martin de 30 tonnes s'élève à 14.000 mètres cubes par heure. Ils sont à une température d'environ 700°. A un refroidissement de ces gaz de 180° correspond la production de 2.500 kilogrammes de vapeur à 12 atm. et 350°, par heure, grâce à

Renseignements et Informations **(Suite).**

de métaux non ferreux (+ 1,18).

Les réexportations ont bénéficié d'une plus-value globale de 14 1/2 millions de livres par rapport à 1924.

Pour l'année 1925, le déficit de la balance commerciale visible atteint plus de 395 millions de livres sterling : c'est le chiffre le plus élevé qu'on ait constaté depuis 1922.

L'industrie houillère britannique pendant le troisième trimestre de 1925.

Le *Board of Trade Journal* vient de publier le rapport trimestriel sur la situation de l'industrie houillère pendant le troisième trimestre 1925.

D'après ce rapport, l'extraction est passée de 58,1 millions de tonnes pendant le deuxième trimestre 1925 à 56,4 millions pendant le troisième, soit une diminution de 1,7 millions de tonnes. Par rapport au trimestre correspondant de l'année 1924, cette diminution est de 7,5 millions de tonnes.

Pendant le troisième trimestre de 1925, l'effectif du personnel a diminué de 45.000 unités et a passé à 1.069.000 contre 1.117.000 en 1913.

Rendement. — Pendant le deuxième trimestre de 1925, le rendement net par ouvrier et par poste a été de 906,8 kilos contre 888 pour le trimestre correspondant de 1924.

Exportations. — La quantité de charbon exporté soit comme cargaison, soit comme charbon de soute par les bateaux navigant au commerce extérieur a atteint un total de 16.579.000 tonnes longues, inférieur de 920.000 au tonnage exporté du deuxième trimestre 1925 et de 5 millions de tonnes à celui du trimestre correspondant de 1924.

Consommation intérieure de charbon. — Déduction faite de la houille transformée en coke et du combustible exporté, la quantité disponible pour la consommation de la Grande-Bretagne s'est élevée à 39 1/3 millions de tonnes contre 42 millions le trimestre correspondant de 1924 et 42 1/3 millions du troisième trimestre de 1913.

REPUBLIQUE ARGENTINE

Le marché de la laine.

La firme Ernesto Tornquist donne, dans sa circulaire mensuelle, des renseignements intéressants sur la situation du marché lainier en Australie. La diminution qui y a été constatée a persisté pendant le trimestre écoulé. L'exportation s'est poursuivie lentement et les prix ont baissé, comparés à ceux du 30 juin dernier.

A l'heure actuelle, il n'existe presque plus de laines parmi les qualités bonnes et inférieures, et il y a peu de demandes pour les qualités inférieures et de seconde catégorie.

Les embarquements de grosse laine, toutefois, ont accusé un volume normal pendant les mois écoulés, qui sont les derniers de la saison lainière argentine.

BELGIQUE

La production charbonnière et sidérurgique en novembre.

Il a été produit, en Belgique, les quantités suivantes de produits houilliers et métallurgiques, durant le mois de novembre 1925 (en tonnes métriques).

	Novembre 1925	Octobre 1925
Houille	1.878.020	2.053.740
Coke	336.750	332.070
Agglomérés	176.210	206.350
Fonte	168.760	174 270
Acier brut (1)	150.040	164.870
Pièces moulées en 1re fusion	5.910	6.440
Aciers finis	128.860	143 450
Fers finis	4.480	4.300

(1) Non compris les pièces moulées en premières fusion.

Pendant le mois de novembre, le stock sur le carreau des mines a augmenté de 29.060 tonnes. Il atteignait 1.671.950 tonnes le 30 novembre.

Le nombre total des ouvriers employés par les charbonnages a été, en novembre, de 160.006 unités, dont 21.613 ouvriers à veine, contre 157.825 en octobre, dont 21.229 ouvriers à veine.

La production moyenne quotidienne, pour 24 jours de travail, a été, pour les ouvriers de toutes catégories, de 489 kilos, en novembre contre 487 en octobre et de 3.693 kilos pour les ouvriers à veine contre 3.655 en octobre.

une chaudière Leuk de 200 mètres carrés, munie d'un économiseur et d'un surchauffeur. Pour 300 jours de marche, la vapeur étant comptée 30 lires par tonne, on aura un gain annuel de :

$$\frac{2.500}{1.500} \times 30 \times 24 \times 300 = 540.000 \text{ livres.}$$

Les frais de premier établissement étant évalués à 345.000 lires, l'installation sera remboursée en huit mois.

De telles chaudières, suivant leur destination, sont construites avec des tubes de flamme ou des tubes d'eau, de position verticale ou horizontale. Dans la majeure partie des cas, la chaudière à tube d'eau a donné les résultats les meilleurs.

Dans le cas où on emploie les gaz d'un four Martin, il faut prendre soin de munir la maçonnerie de clapets de protection contre des explosions provoquées par des erreurs de manœuvre ou des accidents de service.

Ingegneria, octobre 1925.

La mesure industrielle de la vapeur, par M. Wetter.

Lorsqu'une société importante veut entreprendre, dans ses usines, la mesure générale de la vapeur, elle peut, soit s'adresser aux constructeurs d'appareils de mesure qu'elle charge de toute l'installation, soit s'occuper elle-même de la question. Dans un grand nombre de cas, cette dernière solution est la plus avantageuse. Les limites, en effet, dans lesquelles sont comprises les mesures à effectuer sont difficilement déterminables *a priori*, ce qui nécessite, une fois l'installation établie, de nombreux réglages et modifications.

Un appareil de mesure de fluide consiste en principe dans un dispositif à installer dans la conduite pour déterminer une chute de pression, et dans un enregistreur ou indicateur de cette différence de pression. L'article avant d'entreprendre le calcul et la description des appareils de mesure de fluide, indique quelques modifications qu'on souhaiterait voir adopter par leurs constructeurs. Puis l'étude envisage successivement :

I. *Orifice d'étranglement*. — On a employé uniquement le diaphragme à arêtes vives, installé entre deux brides de la conduite. En partant des équations classiques et des derniers perfectionnements de la thermodynamique, on arrive à une équation donnant le volume cherché en fonction de la différence de pression observée et de certaines variables qu'on peut déterminer, dans chaque cas, par des courbes jointes à l'article. Avec de légères modifications, cette formule s'applique à la vapeur surchauffée. Les diaphragmes à employer sont faciles à construire. Quelques indications utiles sont données tant pour leur construction que pour la détermination approximative de leurs dimensions *a priori*. Un exemple numérique montre la marche des différentes expériences et des calculs.

II. *Régulateur de niveau*. — Il faut que la pression soit conduite sans erreur, depuis le diaphragme jusqu'à l'appareil de mesure. Ce chapitre indique les différentes précautions à prendre.

III. *L'appareil indicateur*. — Au cours des essais effectués par l'auteur et dont l'article est un résumé, l'appareil indicateur (un manomètre différentiel à mercure) avait été construit spécialement. Les dessins joints, ainsi que quelques observations, seront précieux pour qui voudra s'occuper de la même question.

IV. *Enregistreur de vapeur*. — Les bons enregistreurs sont rares dans le commerce. Le plus gros inconvénient de ces appareils est en général l'incertitude du contrôle de la position du zéro. L'article énumère, en terminant, les qualités principales qu'on doit demander à un enregistreur, pour qu'il soit utilisable : Minimum d'inertie de la partie mobile, possibilité du contrôle du zéro, graduation initiale en millimètres d'eau, dispositif assurant la correction pour les pressions variables, etc...

Chaleur et Industrie, octobre 1925.

Un nouveau procédé pour remplacer les tubes de chaudières, par M. B. Schapira.

Pour « déposer » un tube, il faut le couper, puis lui rendre sa longueur. Le procédé en question perfectionne le procédé Pickal et utilise deux appareils : un four continu à réchauffer les tubes et une machine à souder.

Les soudures autogènes et électriques ne respectent pas le diamètre et l'épaisseur primitifs. D'où irrégularités dans les tubes et formation ultérieure de dépôts. Le procédé nouveau, dit « Procédé Priborsky » comporte les opérations suivantes : après avoir « déposé » le tube entartré on le nettoie dans un courant d'eau. Le tube animé d'un mouvement de rotation est raclé par des roues à dentures émoussées. Le tube est ensuite biseauté et chauffé dans un four continu. La partie originale de ce four est le dispositif qui assure le déplacement des tubes : l'appareil de transport est constitué par des plaques de tôles guidées contre les parois du four et assurant la fermeture du laboratoire. La soudure des tubes se fait en enfonçant un des tubes dans l'autre, puis en les enfilant sur un des cylindres d'un laminoir. Le second cylindre peut être rapproché au droit de la soudure et a son axe incliné par rapport à l'axe du premier cylindre. Un dispositif assure le centrage exact des deux tubes au début de l'opération. Celle-ci terminée, un coupe-tube sectionne les tubes à la longueur voulue. Il ne reste plus qu'à préparer les deux extrémités, à essayer le tube (30 atmosphères), et à remettre en état les plaques de foyer. Des essais de l'Institut Technique de Vienne, il résulte que la résistance des joints double avec ce procédé. L'article est complété par un grand nombre de photographies.

Chaleur et Industrie, octobre 1925.

Les barreaux de grille et leur comportement au feu, par M. Stumper.

On se bornait à considérer, jusqu'ici, comme inéluctable, la destruction des barreaux de grille, sous la double influence plus ou moins rapide de la température et des actions chimiques. Il serait à désirer que ce laisser-aller cessât, et qu'on se préoccupât plus activement de cette question en en faisant une étude théorique et expérimentale détaillée. C'est ce que l'auteur commence à entreprendre dans cet article.

Laissant de côté les barreaux en acier coulé, en fer forgé, ainsi que les barreaux spéciaux refroidis ou recouverts d'une couche d'aluminium protectrice, l'article se borne aux barreaux en fonte employés sous forme de fonte blanche ou grise. Les seules conditions exigées actuellement sont des pourcentages faibles en phosphore et en soufre. L'action du phosphore peut être facilement comprise. Celle du soufre est encore peu éclaircie. En dehors des fontes hématites, le comité allemand de standardisation propose la composition suivante :

Carbone : 3,5-4 % Silicium : 1-3 %.
Phosphore : 0,3 % (maximum) Soufre : 0,08 %
Manganèse : 0,3-0,8 %

La durée de service des barreaux de fonte dépend :

1° De la nature chimique et de la constitution métallographique du métal ;

2° De la constitution du combustible ;

3° De la conduite du feu ;

4° Du système de chaudière.

Ces divers points sont examinés assez rapidement. Il faut pourtant retenir l'action du soufre, du combustible et des silicates des cendres. L'auteur expose ensuite le résultat de ses recherches chimico-métallographiques sur un certain nombre de barreaux neufs ou plus ou moins usagés.

Des analyses et des photographies, on peut tirer l'hypothèse du processus d'attaque suivante : le graphite, à l'état libre, contenu dans la fonte, rend cette dernière poreuse. L'air peut facilement pénétrer à l'intérieur, par diffusion, et oxyder le fer d'abord le long du graphite. Cette oxydation pénètre ensuite plus profondément et finit par transformer le fer entièrement en oxydes. D'autres phénomènes chimiques (sulfures, silicates complexes) et physiques (décrassages, crochetages, etc.), viennent se greffer sur cette oxydation primitive et contribuent à la destruction du barreau.

L'auteur conclut, tout en reconnaissant combien la question est complexe et encore peu précise, à la supériorité pour la fabrication des barreaux de grille, de la fonte blanche sur la fonte grise.

Chaleur et Industrie, déc. 1925.

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

Procédé de refroidissement des gaz pauvres avec récupération de chaleur.

Une société allemande a créé, il y a quelques années, un nouveau type de réfrigérants de gaz pauvres combinés avec surchauffeurs d'air, dont les résultats, sanctionnés par la pratique, paraissent intéressants.

Il réalise l'utilisation des calories emportées par les gaz provenant de la gazéification des lignites, gaz dont la température ne dépasse guère 80°. On ne pouvait songer à l'emploi des réfrigérants à surface qui eussent exigé un développement considérable.

Le principe est le suivant : un réfrigérant cylindrique comporte deux chambres séparées par un double fond. Chaque chambre est garnie d'une couche de petites pièces façonnées reposant sur une tôle perforée. Les gaz passant dans la chambre supérieure sont lavés et refroidis par une pluie d'eau. Cette eau, ainsi chauffée, passe dans la chambre inférieure où elle sert à réchauffer et humidifier l'air qui sera employé pour le soufflage des gazogènes. Puis elle est prise par une pompe, envoyée dans un réfrigérant ordinaire et revient dans la chambre supérieure, faisant ainsi un circuit fermé.

Il faut éviter, autant que possible, que les gaz ne contiennent du goudron. A part cette précaution, la manutention et l'usage de ces appareils se sont révélés très satisfaisants. Un tableau numérique très détaillé résume les résultats obtenus dans divers cas.

Chaleur et Industrie, déc. 1925.

AUTOMOBILE

Le relais à double débit dans les installations électriques d'automobiles, par L. Cazalis.

Dans cette intéressante étude l'auteur fait d'abord ressortir la complexité du problème de l'éclairage des automobiles, vu les conditions

Renseignements et Informations (Suite).

Le nombre des hauts fourneaux à feu était de 32 le 30 novembre, au lieu de 53 pendant les deux mois de mai et de juin, de 32 en juillet, de 33 en août et de 32 en septembre et octobre.

La production de zinc brut a été de 15.170 tonnes en novembre contre 14.930 en octobre.

CUBA

La production sucrière.

On estime que la production de sucre, en 1924-25, a atteint 35.881.798 sacs, soit 5.125.970 tonnes.

Le nouveau tarif douanier.

Le nouveau tarif des douanes présenté au Congrès par la Fédération des corporations économiques de l'Ile contient de nombreuses augmentations de droits qui affectent, en particulier, les produits d'importation espagnole.

Citons notamment : l'huile d'olive, dont le droit est porté de 3 à 6 centavos le kilogramme ; les eaux-de-vie et liqueur, de 23,40 à 27,30 le litre en fûts et barriques, et de 29,90 à 44,20 en bouteilles ; les vins de table et de liqueur, de 4, 5, 7 centavos à 10 ou 30 le litre en fûts et barriques et de 13 ou 20 centavos, à 18 ou 50 en bouteilles ; les vins mousseux de 85 centavos le litre à 1 dollar 25 ; le cidre de 2 centavos en barriques et 3 en bouteilles à 40 centavos ; le safran, de 31,25 à 35 % ; les raisins secs de 2 centavos le kilog à 5 centavos ; les eaux minérales, dont l'entrée était libre, paieront 5 centavos ; le droit sur les *alpargatas* (sandales) est porté de 52 centavos à un dollar.

Les journaux espagnols estiment, dans ces conditions, que, si aucun accord commercial n'intervient entre leur pays et Cuba, l'exportation espagnole souffrira de graves dommages.

ESPAGNE

La statistique minière de 1924.

D'après le Mémoire annuel que vient de faire paraître le Conseil des Mines la production totale des mines a atteint en 1924 une valeur de 1.381.516.094 pesetas, au lieu de 1.119.391.890 en 1923. L'augmentation a donc été de 262.124.204 pesetas, dont 67.303.755 correspondant à l'industrie extractive et 194.820.449 à l'industrie de transformation.

Dans la production, la province d'Oviedo arrive en tête avec 198,92 millions de pesetas. Viennent ensuite : la Bizcaye, avec 186,19 millions ; Cordoue, avec 138,83 ; Huelva, avec 126,23 et Barcelone avec 116,69 millions de pesetas.

Le nombre de concessions a passé d'une année à l'autre de 2.461 à 2.543, soit un gain de 82, et la superficie minière exploitée a été en 1924 de 3.025.248.813 mètres carrés, en augmentation de 97.212.814 mètres carrés, par rapport à 1923.

Le nombre des ouvriers employés dans les mines a passé de 145.276 en 1923 à 147.513 en 1924. L'augmentation porte uniquement sur les mines productives et les fabriques, tandis qu'il y a diminution de personnel dans les mines improductives.

Les augmentations suivantes en quantités ont été notées dans la production des minerais : fer, + 1.156.584 tonnes ; eaux minérales : + 361.470 ; houille, + 139.019 ; pyrites de fer, + 108.145 ; minerai de cuivre, + 28.000 ; anthracite, + 17.121 ; lignite, 17.505 ; plomb, + 16.818.

Il y a eu, au contraire, diminution : pour les pyrites de fer cuivreuses, — 548.321 tonnes et pour les roches bitumineuses, — 12.228.

Dans la branche de transformation, on relève des augmentations pour le sel commun, + 245.648 tonnes ; le ciment artificiel, + 176.962 ; les superphosphates, + 134.360 ; le coke, + 104.683 ; fonte en gueuses ; + 97.120, et l'acier en lingots, + 77.411 tonnes.

Il y a eu, en revanche, diminution pour : le ciment naturel, — 123.248 tonnes ; les minerais de fer agglomérés, — 37.647 ; les charbons agglomérés, — 36.653 ; la limaille de cuivre ; — 12.331 et les fers doux puddlés, — 8.023 tonnes.

ÉTATS-UNIS

L'immigration et l'émigration aux États-Unis en 1924-1925.

Nous empruntons aux *Informations Sociales* du 7 décembre les chiffres suivants relatifs aux mouvements de population aux Etats-Unis pendant l'année fiscale 1er juillet-30 juin 1925.

Le nombre des immigrants a été de 294.314 contre 706.896 pendant l'année fiscale précédente. Le nombre des émi-

très variables de charge de la batterie, de débit sur les appareils et la faible capacité des batteries d'accumulateurs.

Puis il distingue quatre conditions type de fonctionnement de l'équipement électrique : le service de ville, le service de jour, le service de nuit, le tourisme, et étudie en donnant leur courbe de fonctionnement les principaux types de dynamos constituant des solutions approchées du problème : dynamos shunt, dynamos contre-compound, dynamos à réaction d'induit à trois balais, ces dernières étant de beaucoup les plus employées à ce jour, dans lesquelles on met à profit la variation de la distorsion du flux produit par le courant d'induit pour parfaire la tension d'alimentation du circuit d'excitation.

Mais ce dernier type de dynamo lui-même ne résout pas tous les cas ci-dessus énumérés et leur fonctionnement serait amélioré par un double débit, débit minimum pendant le service de jour, maximum pendant le service de nuit, et ceci autant que possible sans modification de la dynamo.

C'est un relai assurant ce rôle que décrit l'auteur à la fin de son étude, au point de vue construction et fonctionnement. Cet appareil présente le gros avantage de pouvoir s'intercaler dans n'importe quelle installation existante, évitant dans une très large mesure la sulfatation des plaques, l'évaporation de l'électrolyse, etc.

La Vie Automobile, 25 nov. 1925.

Le camion électrique d'un point de vue technique et économique, par H.-S. Meyer (Brême).

Si l'on tient compte des pertes dans l'eau de refroidissement, 30 % dans les gaz d'échappement, 42 % dans les frottements divers, dans la transmission, dans le glissement des roues motrices et directrices, etc., on arrive à ce résultat que sur 100 unités d'énergie introduites par l'essence au carburateur, il n'y en a en moyenne que 14 utilisées à la jante des roues. Pour les camions électriques, pour 100 unités d'énergie introduites dans la batterie il en demeure environ 50 utilisables à la jante. Les chiffres se passent de commentaires, et comme par ailleurs le camion électrique à itinéraire limité et bien déterminé offre encore de nombreux avantages sur le camion à essence, au point de vue silence, propreté, entretien, facilité de conduite, il est bien évident que ce véhicule est certain d'un brillant avenir et ajoutera aux services, plutôt que de les éliminer, que rendent les camions à essence pour longs trajets, profils accidentés, régions non pourvues de facilités pour la charge des batteries, etc.

A l'heure actuelle l'Allemagne possède environ 3.000 camions électriques sur 60.000 en totalité, soit 5 %. Aux Etats-Unis, en 1914, ce rapport était de 22 % mais a diminué depuis cette époque par suite de l'extraordinaire développement et du bas prix des camions et camionnettes Ford.

L'article comporte également la description des moteurs et de l'appareillage électrique tels qu'ils sont le plus fréquemment employés actuellement.

Elektrotechnische Zeitschrift, 13 août 1925.

CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS

L'électrification du Virginian Railway.

L'inauguration de la traction électrique du Virginian Railway, le 21 septembre 1925, marque l'entrée en service des plus puissantes locomotives électriques construites à ce jour et destinées au transport de gros tonnages de charbon des mines de Virginie aux ports d'embarquement Norfolk et Servalls. Une partie de la ligne présente sur 24 km. une pente de 2 %. Les wagons de charbon atteignent une capacité de 120 tonnes et les locomotives Mallet permettaient de remorquer des trains de 5.500 tonnes à l'aide d'une machine en tête et deux en queue. Les locomotives actuelles permettront de remorquer, une en tête et une en queue, des trains de 6.000 tonnes sur la pente de 2 % et de 9.000 tonnes sur le reste du parcours pour lequel suffira une seule locomotive.

Pour coordonner les efforts des deux locomotives espacées de 1.500 m. on utilise un système de téléphonie utilisant comme courant porteur le courant de traction ; une petite antenne est placée sur le toit de chaque locomotive à cet effet.

Le système adopté (le même qu'en Suède, Allemagne, Suisse, etc.), est le monophasé 11.000 v. (devant être sous peu porté à 22.000 v., tout ayant été prévu dans ce but) ; chaque locomotive, vu sa longueur, est composée de trois parties, longueur totale 46 mètres, poids 637 tonnes, puissance nominale 7.125 HP. Chacune des parties de la locomotive porte un transformateur dans l'huile, un convertisseur rotatif de phase et deux moteurs de traction.

R. G. E., du 12 déc. 1925, d'après *The Electric Railway Journal*, du 3 octobre 1925.

MINES. — TRAITEMENT DES MINERAIS

Les sondages.

Avant d'entreprendre une exploitation minière, il convient de commencer par faire une étude géologique des terrains, qui permet d'avoir la presque assurance qu'on y trouvera bien les couches attendues. Pour compléter cette première estimation, il est nécessaire de procéder à un sondage, puits à petit diamètre par lequel on pourra remonter des échantillons des terrains traversés et situer ainsi assez exactement la profondeur, l'épaisseur et la valeur des gisements recherchés. Ayant alors en mains tous ces renseignements, on sera fixé sur la nature de l'exploitation définitive à réaliser.

D'après de très anciennes gravures et les récits des missionnaires c'est en Chine que des sondages ont été effectués pour la première fois, et cela depuis une grande antiquité. En Europe, Bernard Palissy eut le premier l'idée de creuser dans le sol des trous de quelque profondeur pour s'assurer de la possibilité d'y construire des maisons ou pour y trouver de l'eau. Il employait des tiges de fer au bout desquelles était placé, soit une sorte de tarière qui se vissait dans la glaise ou les terres sableuses, soit une sorte de ciseau avec lequel on frappait pour perforer les calcaires.

Quel qu'il soit, un appareil de sondage comprend les parties suivantes :

1° Un outil d'attaque, trépan ou couronne rotative ;

2° Une série de tiges (en Europe) ou un câble (en Amérique) supportant le trépan et suspendues à l'extrémité d'un balancier qui leur imprime un mouvement alternatif de haut en bas ;

3° Un treuil pour remonter l'outil d'attaque qui doit être reforgé ou changé de temps à autre ;

4° Un dispositif de curage pour dégager les débris broyés par le trépan, et qui sont également intéressants à remonter comme échantillons des terrains traversés.

L'inconvénient d'un sondage est d'être très lent : c'est donc sur ce point : augmentation de la vitesse d'enfoncement, qu'ont porté les divers perfectionnements réalisés.

Actuellement il existe deux systèmes principaux.

Dans le système américain, le trépan est supporté par un câble suspendu à un balancier. On laisse aller le câble au fur et à mesure de l'enfoncement. Quand on a réalisé un avancement de 0 m. 75 à 1 mètre, on détache le câble du balancier, le monte rapidement (3 mètres à la seconde), à l'aide du treuil, et laisse se dérouler à la place le câble portant à son extrémité le tube à soupape servant au curage. Le curage terminé, on redescend le trépan.

Dans le système européen, le trépan est supporté par des tiges rigides vissées les unes dans les autres. Comme dans ces conditions, il serait excessivement long de remonter le trépan pour curer, le curage est effectué par une injection d'eau argileuse à l'intérieur des tiges creuses. Cette eau sort par deux trous du trépan, dégage constamment celui-ci et entraîne les déblais qu'elle ramène à la surface. On peut faire alors 10 à 15 mètres d'avancement sans remonter le trépan.

Enfin, un mode particulier est le sondage par rotation : une couronne d'acier dans laquelle sont sertis des diamants noirs ou carbons tourne sur elle-même, découpant le terrain comme à l'emporte-pièce. On obtient ainsi une carotte, témoin parfait des couches traversées. Si l'on ne veut pas utiliser des carbons, on peut envoyer, dans la couronne, une injection de grenaille d'acier. Dans les roches tendres on emploie avantageusement une simple couronne dentée. Ce mode de sondage a l'agrément d'être assez rapide.

Revue des Combustibles liquides, octobre 1925.



HOUILLE — COMBUSTIBLES ET PRODUITS DE DISTILLATION

Le point de fusion des cendres.

L'étude se divise en deux parties. Dans la première, elle examine d'une façon critique les procédés actuellement en usage pour la mesure du point de fusion des cendres. Dans la seconde, elle recherche l'établissement d'une méthode basée sur l'analyse chimique.

Il faut distinguer et définir trois sortes de points de fusion : le point de début de ramollissement, le point de ramollissement, et le point de fusion franche. C'est le second qu'on détermine ordinairement, car, quoique peu précis, il est pratiquement le plus intéressant. La méthode habituelle consiste, après avoir brûlé le charbon, à essayer dans un courant d'oxygène, à agglomérer le résidu et à le placer dans un four avec quelques montres de Seger échelonnées. Cette méthode ne tient pas compte de l'influence de l'atmosphère du four, atmosphère qui influe grandement sur l'oxydation du fer contenu dans les cendres, et par suite sur la température de ramollissement de celles-ci. Des expériences systématiques entreprises en Amérique, ont montré que le point de ramollissement est plus élevé dans une atmosphère soit très réductrice, soit très oxydante. Aussi, pour avoir des chiffres utiles, faudrait-il à la fois, opérer chaque fois dans une atmosphère déterminée, et avec des montres de composition uniforme. Néanmoins cette méthode présentera toujours des inconvénients.

Les méthodes basées sur l'analyse chimique, celles de Bischof, de Prost, etc., n'ont pas donné des résultats satisfaisants. Pourtant il est possible de trouver un procédé intéressant, en partant, non plus de la composition chimique élémentaire, mais de la composition physico-chimique. On peut déterminer les deux points de fusion maximum (cendre complètement fondue), et minimum (une seule parcelle liquéfiée), entre lesquels est compris le point (pratiquement intéressant) de formation des mâchefers. Or, on peut donner du point de formation des mâchefers une définition qui s'applique aux faits de l'expérience et qui soit telle qu'on puisse





Renseignements et Informations (Suite).

grants étrangers s'est élevé par contre à 92.728 au lieu de 76.789. Ainsi l'immigration nette a été de 201.586 étrangers au lieu de 630.107.

Cette diminution porte sur toutes les catégories d'immigrants classés par provenance. Sur le nombre total des immigrants étrangers, 148.366 au lieu de 364.339 venaient d'Europe, 3.578 au lieu de 22.065 d'Asie, 412 au lieu de 900 d'Afrique, 462 au lieu de 679 d'Australie, de Nouvelle-Zélande et des Iles du Pacifique, 141.496 au lieu de 318.913 d'autres parties du continent américain.

Sur les 92.728 émigrants étrangers, 75.064 se rendaient en Europe.

Parmi les pays pour lesquels le nombre des émigrants a dépassé celui des immigrants venant aux États-Unis, il convient de noter comme significatifs la Chine et le Japon.

La classification par races montre que le nombre des immigrants juifs a dépassé celui des émigrants de plus de 10.000.

Le commerce des États-Unis avec la Russie.

Une correspondance de Moscou au *Journal of Commerce* affirme que les ventes de l'Amérique en Russie ont triplé en 1925 par rapport à l'année précédente.

Les États-Unis ont en effet vendu en 1925 à la Russie des Soviets pour 102 millions de dollars ; sur ces importations américaines, le coton représente $ 50.000.000, les farines, grains et produits alimentaires $ 33.000.000, les machines $ 14.000.

Après les Etats-Unis, viennent l'Angleterre et l'Allemagne qui ont exporté en Russie des Soviets pour $ 75.000.000 et $ 65.000.000.

Les exportations russes aux Etats-Unis en 1925 n'atteignent que le chiffre de $ 11.000.000. Le manganèse à soi seul représente $ 4.000.000.

L'état des ensemencements de froment aux États-Unis.

Le Département de l'agriculture américain annonce que les ensemencements de froment d'hiver ont été moindres cette année que l'année précédente ; il attribue cette régression aux conditions atmosphériques qui se sont trouvées défavorables au moment des semailles.

La surface ensemencée aurait ainsi été réduite à 39.450.000 acres soit 416.000 acres de moins que l'année précédente (168.064 h. a.).

Par exception, les cultures ont été étendues dans le Kansas et ont gagné 7 % par rapport à la surface cultivée l'année précédente ; il convient de remarquer que le Kansas concentre environ 30 % de la production en froment des Etats-Unis ; les cultures ont aussi progressé en Pennsylvanie, dans le Michigan et l'Oklahoma.

La régression est sensible au contraire dans le Nebraska (1 %), l'Ohio (6 %) et surtout l'Indiana (11 %), l'Illinois (11 %) et le Missouri (28 %).

L'état présumé de la récolte, à la suite de temps humides et frais, était assez médiocre, et au 1er décembre, le coefficient 82,7 (moyenne 100) laissait prévoir un rendement inférieur à celui des dix dernières années.

HONGRIE

Le commerce extérieur en octobre.

En octobre 1925, le total des importations s'est élevé à 77,2 millions de couronnes-or, et celui des exportations à 77,8 millions ; la balance mensuelle s'est donc soldée par un excédent d'exportation de 0,6 millions. Dès les mois d'août et de septembre derniers, la balance du commerce extérieur avait été active. Si l'actif du bilan d'octobre est minime, la raison en est que, par suite de la baisse des prix du froment et des farines, les ventes se sont raréfiées et l'exportation de farines, de froment et de seigle a beaucoup diminué par rapport à celle de septembre.

Si l'on considère que, de ce fait, comme il s'agit d'articles de première importance, la diminution totale atteint 9 millions de couronnes-or, et que, néanmoins la balance du commerce extérieur s'est soldée en octobre par un actif, on doit en conclure que ce mois fut très favorable quant à la capacité de rendement économique de la Hongrie.

ITALIE

Les navires désarmés dans les ports italiens.

D'après les renseignements parvenus à la Direction Générale de la marine marchande, le nombre des vapeurs italiens désarmés au 1er décembre 1925 pour des raisons économiques (défaut de fret,

déterminer par le seul calcul, ce point en partant des deux points de fusion.

L'étude du mécanisme de la fusion sur un mélange ternaire : silice alumine, chaux, a été faite et représentée par des diagrammes. Or, à part les oxydes de fer, on peut considérer, sans que les résultats en soient sensiblement affectés, que les autres éléments qu'on rencontre dans les cendres, en petite quantité, jouent, vis-à-vis de ces mélanges le rôle d'impuretés. Dans un très grand nombre de cas cette hypothèse est exacte. Dès lors, leur influence tant sur le point de fusion minimum que sur le point de fusion maximum, peut se déterminer d'une façon simple, sans expériences complémentaires, par l'application de lois physiques connues.

L'étude de la fusion des cendres peut donc être ramenée à celle du mélange silice, alumine, chaux, oxyde ferreux. Cette étude ne présente pas de difficultés spéciales. Avant de l'entreprendre, les auteurs indiquent les grands traits qui la dirigeront. Il ne reste plus qu'à attendre les résultats. *Chaleur et Industrie*, novembre-décembre 1925.

Les Carburants synthétiques, par Arno C. Fieldner.

L'alcool méthylique était obtenu jusqu'ici par distillation du bois, la « Badisch Aniline » vient de mettre au point un procédé de fabrication par synthèse à partir du gaz à l'eau. Le coke est traité dans des gazogènes par la vapeur d'eau, ce qui donne des volumes égaux d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Ce gaz est additionné de nouveau de vapeur d'eau et est traité dans un catalyseur fer-nickel à une température convenable pour transformer une partie de CO en CO^2, de façon à obtenir un mélange d'un volume de CO pour deux d'hydrogène après lavage du CO^2 par de l'eau sous pression — Le mélange gazeux est ensuite comprimé de 75 à 200 atmosphères et chauffé à 200 à 400° en présence d'un catalyseur de zinc dans des tubes de cuivre. Les gaz forment ainsi de l'alcool méthylique suivant l'équation :

$$CO + 2H^2 = CH^3OH$$

Cette réaction était connue depuis très longtemps, mais ce n'est que dernièrement que l'on a trouvé le catalyseur approprié et les procédés permettant d'obtenir d'une manière industrielle un produit pur. Le prix de revient serait de 1/3 à 1/4 de celui de l'alcool obtenu par distillation.

L'inconvénient de l'usage de l'alcool méthylique comme carburant est son faible pouvoir calorifique qui n'est que 48 % de celui de la benzine.

C'est pourquoi on a cherché à obtenir par un procédé de synthèse l'alcool éthylique et les hydrocarbures liquides à partir du coke.

Le Dr Fischer a réussi à obtenir un mélange d'alcools partant de l'alcool méthylique et éthylique jusqu'aux termes de la série comprenant 9 atomes de carbone, en traitant un mélange de gaz d'éclairage et de gaz à l'eau. Le produit obtenu a été utilisé dans un moteur, mais le procédé n'est pas industriel.

La production de carburant liquide par ces procédés présente une grande importance pour l'industrie du gaz ; il faudra arriver à assurer tout le chauffage domestique avec le gaz de ville ; l'inconvénient a été jusqu'ici le facteur d'utilisation extrêmement bas, les usines à gaz travaillant à faible charge pendant l'été. Ces procédés de synthèse permettraient donc d'utiliser les usines pendant cette saison qui est justement celle de la plus grande consommation des carburants

Mining and Metallurgy, septembre 1925.

La corrosion des alliages de cuivre dans l'eau de mer, par Bassett et Davis.

La corrosion par l'eau de mer peut se manifester soit par la dissolution de l'alliage, soit par des attaques locales ou par la dissolution du zinc.

Les laitons qui résistent le mieux sont ceux constitués d'une solution de 70 à 95 % de cuivre ; une addition d'étain n'est pas défavorable si ce métal entre en solution solide avec le cuivre et le zinc ; ainsi une addition d'étain a porté de 2 à 10 ans la durée d'un tube de métal Muntz (Cu 60, Zn 40). Au contraire l'étamage superficiel donne de mauvais résultats.

Les autres alliages utilisables sont les bronzes cuivre-étain en solution α, et les alliages Cu Ni et Cu Ni Zn. Les bronzes se dissolvent lentement et d'une manière égale, mais ne présentent jamais de corrosions locales.

Les alliages Cu Ni Zn forment une pellicule protectrice qui s'écaille difficilement, alors que celle qui se forme sur les alliages Cu Ni s'en va facilement. Les alliages Cu Ni se dissolvent lentement, mais résistent moins bien que les bronzes.

Pour les tubes de condenseurs, on ne peut utiliser ni les bronzes contenant plus de 85 % Cu, ni ceux qui en contiennent moins de 70 %, ni les bronzes en manganèse et bronzes d'aluminium.

Les meilleurs laitons ont leurs propriétés augmentées par un corroyage de 10 % suivant un recuit d'une demi-heure à 650° C. Pour les alliages contenant de l'étain, la température de recuit est 450°. Le traitement mécanique final a surtout pour effet de polir la surface, ce qui la rend plus résistante.

Extrait de Mining and Metallurgy, octobre 1925.

Propriétés mécaniques de l'alliage cuivre-aluminium silicium coulé et traité, par Daniels et Warner.

Les essais ont été effectués sur un alliage à 94 % d'aluminium, 5 % de cuivre et 1 % de silicium, sur des échantillons bruts et usinés. L'alliage ne doit pas contenir plus de 0,75 % d'impuretés telles que le fer, ni plus de 0,1 % de manganèse. Il ne doit pas y avoir de magnésium, car il contrebalancerait l'action du silicium en formant un siliciure. Le silicium diminue les difficultés de moulage et précipite les cristallisations de fer qui auraient une influence fâcheuse sur la charge de rupture. La teneur en silicium doit être au moins égale à la teneur en fer ; l'excès entre en solution solide avec Cu Al^2.

Le traitement thermique de l'alliage dépend des dimensions de la pièce et des propriétés requises. On chauffe à environ 500° C, et on trempe à l'eau ou à l'huile ; puis on vieillit la pièce en la laissant 2 heures à une température de 100 à 180°. Le temps de chauffage à 500° est d'au moins 24 heures, à cause des grandes dimensions des constituants.

Le poids spécifique est de 2,79.

Une série d'essais a monté l'amélioration des qualités mécaniques due au traitement thermique.

	Traité	Brute de coulée
	(livres par pouce carré).	
Module d'élasticité :	10.000.000	10.600.000
Limite d'élasticité	10.000	4.800
Charge de rupture	31.600	20.330

Extrait de Mining and Metallurgy, octobre 1925.

MÉTALLURGIE

Réparations économiques effectuées dans les aciéries par la soudure électrique, par M. Caudy.

Il n'existe pas d'industrie où les outils de production soient soumis à un service aussi sévère, et où une interruption de service soit si onéreuse que dans une aciérie. Il en résulte que le personnel affecté à l'entretien doit toujours être sur le qui-vive et à même d'effectuer rapidement les réparations.

L'emploi de la soudure électrique rend possible des réparations jugées autrefois impossibles ; d'autres réparations sont toujours réduites de prix, parfois jusqu'à 10 % seulement de leur prix de revient antérieur.

Une des réparations se présentant le plus fréquemment est la réparation des « trèfles » de commande des cylindres de laminoirs soumis à une usure considérable. L'article représente certains de ces trèfles avant et après reconstitution par apport d'acier au manganèse très dur sur les derniers 15 m/m d'épaisseur.

L'article décrit encore des travaux de reconstitution de dents de pignons et diverses autres applications, en particulier celle d'un cylindre de soufflante verticale de 1.500 HP. d'un dosage de 2.030 m/m, course de 1.524 m/m. Le prix d'un cylindre neuf au moment de l'accident aurait été de 12.000 dollars environ et le délai de livraison 9 mois. La réparation par soudure ne revient qu'à 737 dollars etc oûte 327 heures de travail.

La soudure est également applicable à la réparation des locomotives et autres engins assurant le service du mouvement de l'aciérie ainsi de croisements de rails, cœurs, etc.

The Iron Age, 12 nov. 1925.

Fabrication directe de l'acier à partir du minerai.

Ce problème, qui a été l'objet des recherches de bien des inventeurs, vient de recevoir une nouvelle solution de la part de M. Gustaf Flodin de Stockholm.

Le procédé Flodin comporte l'emploi d'un four électrique qui a fonctionné d'une façon continue, en traitant des hématites suédoises avec du charbon de bois suédois et du charbon anglais. Soixante-cinq coulées ont été faites au laboratoire de l'Ecole Technique supérieure de Stockholm et les résultats en furent si encourageants qu'on décida d'opérer industriellement sur une assez large échelle aux Aciéries d'Hagfors. Un four électrique de 250 à 300 kw. effectua 114 coulées ; les analyses des coulées ont donné :

	Composition	de	l'acier
C	0.002	à	1.032 m/m
P	0.003	à	0.017
S	0.009	à	0.077

Les résistances ont varié de 32 à 90 kgs par mm.², et les allongements oe 34 à 8,5 m/m.

Pendant le fonctionnement du four, l'invention a pu faire varier, sur demande, la proportion de C. Les teneurs en Mn et Si seraient également facilement réglables.

La surface totale de radiation du four d'Hagfors était de 30 m² ; marchant à vide il consommait environ 100 kw. Cette perte de courant de 33 m/m serait réduite à 16.50 m/m environ dans un four de 3.000 kw.

Dans le petit four d'essais de 300 kw., une forme de fer exigeait 2.700 kw. et la production était d'environ 110 kgs à l'heure. Mais dans un four de 3.000 kw., la production horaire serait, d'après l'auteur, de 1.388 kgs et la consommation de courant de 2.162 kwh. par tonne de métal. La chaleur contenue dans les gaz perdus serait de 2.700 à 2.900 calories. — A noter que l'énergie hydroélectrique coûte en Suède de 50 à 60 couronnes (275 à 330 fr.) par kw-an.

Sur la marche même de la fabrication, M. Flodin ne donne guère de précisions. Le four électrique est chargé en combustible et minerai d'une façon continue, sauf au moment des coulées. La réduction du minerai se produit d'une manière ininterrompue, et le fer produit est en condition convenable pour être coulé à tout moment.

Renseignements et Informations (Suite).

diminution du trafic, etc.), atteignait 39 jaugeant 33.320 tonnes, soit 1,15 % du tonnage total de la flotte à vapeur de l'Italie. Ce chiffre marque une diminution de 7.000 tonnes par rapport au mois précédent.

Les voiliers désarmés étaient à la même date au nombre de 52, jaugeant 2.379 tonnes, soit 1,07 de la flotte à voile de l'Italie.

Le mouvement du port de Gênes.

D'après un communiqué de l'Agence de Rome, Gênes aurait durant les dix premiers mois de 1925 dépassé Marseille par son trafic.

Le mouvement des marchandises a été à Gênes de 6.378.042 tonnes (importations 5.631.682 ; exportations : 746.360) contre 5.777.632 pour Marseille, soit un excédent de 580.840 tonnes contre 178.094 pour la même période de 1924.

JAPON

Le développement du commerce des cotonnades.

Dans tout l'Extrême-Orient, y compris l'Inde, le Japon est devenu un des principaux exportateurs de fils et de tissus de coton.

C'est encore la Chine qui demeure son meilleur client, mais déjà il a pris pied en Asie-Mineure, en Afrique et jusqu'en Amérique du Sud.

Seule, l'année 1923 marque une légère régression à cause de la grande catastrophe du 1er septembre. Mais, à en juger par les résultats des six premiers mois de 1925, l'année écoulée battra tous les records.

PORTUGAL

Le commerce extérieur en 1924.

Le mouvement commercial du Portugal a atteint, en 1924, les chiffres suivants, par comparaison avec 1923 (en milliers d'escudos).

	Importations	Exportations	Déficit
1923......	2.459.988	911.074	— 1.548.914
1924.......	3 178.905	1.271.609	— 1.907 296

Le commerce spécial s'est chiffré en 1924, par 2.832.870.512 escudos à l'importation et 924.973.975 à l'exportation, contre 2.222.781.616 escudos et 673.868.136 respectivement en 1913.

L'escudo qui vaut, au pair, 1,08 dollar et 5,60 francs français, a valu en moyenne à New-York, 3,49 cents en 1923 et 3,33 cents en 1924.

On voit que, en dépit de l'accroissement de la valeur globale des échanges, le déséquilibre de la balance commerciale portugaise continue à être très accentué.

SARRE

La production houillère en août

Pendant le mois d'août dernier la production de *houille* des mines de la Sarre s'est élevée à 1.028.659 tonnes (dont 999.857 tonnes pour les mines exploitées par l'Etat français et 28.802 pour les mines amodiées), contre 580.858 tonnes en juillet et 1.031.262 tonnes en juin.

Il ressort de ces chiffres que l'équilibre de la production troublée en juillet par la grève des mineurs tend à se rétablir.

Le nombre de jours de travail a été de 24,79 au lieu de 15,01 en juillet et 23,26 en juin. Pour chaque jour de travail, la production moyenne a été de 41.491 tonnes au lieu de 38.702 en juillet et 44.334 en juin.

La fabrication de *coke* par les usines annexes a atteint en août, 20.445 tonnes contre 15.080 en juillet et 24.672 en juin.

Les stocks de combustibles se chiffraient, à la fin d'août, par 151.797 tonnes pour la houille et 1.645 tonnes pour le coke, au lieu de 170.154 et 1.813 respectivement à la fin de juillet.

L'effectif du personnel inscrit montait, fin août, à 3.138 ingénieurs et employés et 72.232 ouvriers.

Quant à la production nette de houille par journée d'ouvrier du fond et du jour, elle a atteint en août 637 kilos contre 505 kilos en juillet et 672 kilos en juin.

La production houillère en septembre.

Pendant le mois de septembre dernier la production de *houille* des mines de la Sarre s'est élevée à 1.137.653 tonnes (dont 1.104.431 tonnes par les mines exploitées par l'État français et 33.222 t. par les mines amodiées), contre 1.028.659 t. en août.

Le nombre de jours de travail a été de 25,64, au lieu de 24,79 en août. Pour chaque jour de travail, la production moyenne a été de 44.370 tonnes, au

De la discussion qui a été ouverte à la séance de l'Iron and steel Institute à Londres, à ce sujet, il ressort qu'on croit à la possibilité de l'obtention d'aérer à partir du minerai, mais on peut se demander si ce procédé, sauf en des cas exceptionnels, est bien économique.

Génie Civil, 14 novembre 1925 (n° 225-7).

La Fonderie de Cuivre de Caletones.

La fonderie de cuivre de Caletones appartenant à la Bralden Copper C° est située à 80 kilom. de Santiago de Chili.

Cette fonderie traite journellement 1.100 tonnes de concentrés provenant de 15.000 tonnes de minerai, ces concentrés titrant 25,7 % de Cu. Ceux-ci arrivent dans un système de silos et trémies et passent dans des fours à agglomérer qui tournent lentement et sont chauffés au fuel-oil. Le soufre du concentré passe de 30 à 19 % et la dépense de fuel-oil est de 32 litres par tonne.

Les fours. — Deux fours soufflés à Water-Jackets sont installés : l'un à 16 m. 50 et l'autre 9 m. 90 de long. Ils ont un avant-creuset commun et un à chaque bout. Les becs de coulée de chaque côté sont refroidis à l'eau. Les avant-creusets ont des côtés droits et des extrémités demi-circulaires, leurs dimensions atteignent 10 m. 50 de long et 5 m. 11 de large : ils sont construits en tôle de 12 et sont renforcés par des fers à I. Leur garnissage consiste en une brique réfractaire de 22 cm. et en une brique de magnésie de 22. A une extrémité se trouvent trois trous de coulée de la matte et à l'autre deux canaux d'évacuation de la scorie.

Le four n° 1 a de chaque côté 15 jackets à trois tuyères chaque, les dimensions transversales sont de 1 m. 32 à hauteur des tuyères et 2 m. 03 en haut des jackets. La sole supportée par des vérins est refroidie par des tuyaux d'eau et est revêtue d'une brique réfractaire de 11 et d'une brique en chromite de 22. La hotte en acier à double paroi envoie les gaz dans une conduite où ils se réunissent à ceux des convertisseurs pour passer au Cottrell. Le four n° 2 est de construction semblable. L'eau de refroidissement des jackets est repompée et remise en circuit.

Le chargement des fours se compose de concentrés agglomérés, de concentrés crus et de scories de convertisseurs contenus dans un ensemble de silos. Dans chaque wagon de charge on met le coke au fond, puis après pesée, la scorie de convertisseur et ensuite les agglomérés venant des trémies, ce qui manque comme poids est remplacé par du concentré cru venant d'autres trémies.

La colonne de fusion est maintenue à 3 m. 30 au-dessus des tuyères, la pression de vent étant de 1 m. d'eau. La charge est composée en moyenne de 14,6 % de concentré cru, de 58.2 % d'agglomérés et de 27,2 % de scories de convertisseurs, le coke étant égal à 10,62 % de la charge. La scorie usuelle est *Cu* 0,67, *Si* 02,31, *Al* 203,14, *FeO* 47, *Ca* 0 et *MgO* 1. La matte titre de 37 à 44 de *Cu*.

On verse dans l'avant-creuset une partie de la scorie liquide des convertisseurs pour l'appauvrir, la valeur de l'augmentation momentanée de la teneur en cuivre de la scorie étant plus faible que le coût du coke nécessaire pour refondre cette scorie dans le four.

Les Convertisseurs. — Cet atelier comprend deux convertisseurs Pierce Smith de 4 m. 30 de diam. et de 10 m. de long., de concasseurs pour les scories, de 2 fours de raffinage pour anodes et de 2 machines à couler, le tout commandé par un pont de 80 tonnes. Dans les convertisseurs on commence par mettre 4 poches de matte, puis 3/4 de poche du fondant siliceux et une poche d'additions froides (matte froide ou poussière des tuyaux); puis on souffle et écume et on recommence à charger jusqu'au remplissage. Après quoi le vent est remis pour achever l'opération qui donne 45 tonnes de cuivre.

Le fondant siliceux est à 64 % de silice. La scorie de convertisseur obtenue est à 5,2 % de *Cu* et 49,5 de *Fe*. La quantité de fondant siliceux nécessaire pour une tonne de *Cu* est de 410 kg.

La scorie de convertisseur est moulée, puis refroidie et concassée. Les deux fours d'affinage de chacun 10 m. × 3 m. sont garnis en briques de magnésie et chauffés au fuel-oil. Leur capacité est de 125 tonnes.

Force motrice. — La force électrique provient d'une usine hydroélectrique située à 18 km.

Elle met en mouvement des turbos soufflantes et des ventilateurs Rateau pour les convertisseurs et les fours, ainsi que des compresseurs et diverses machines pour le service général. Une batterie d'accumulateurs sert de secours en cas d'interruption de courant pour basculer les convertisseurs. *Canadian Mining Journal*, 2 octobre 1925.

La Fonderie de Broken Hill.

La Fonderie a été érigée en 1889 pour traiter les minerais de la Cie des Mines de Broken Hill et plus tard fut ajoutée une usine à zinc pour traiter des concentrés de zinc. En 1915 elle fut reprise par l'Associated C° avec la Compagnie des mines de plomb de Broken Hill et depuis elle a été reconstruite et fortement agrandie. La distillation du zinc fut démolie en 1921, le minerai de zinc étant maintenant envoyé en Tasmanie où il est traité électrolytiquement.

Les minerais traités (225.000 tonnes par an) proviennent pour 85 % de Broken Hill et pour le reste d'autres mines et des retours de l'électrolyse du zinc. En plus de cela 65.000 tonnes de concentrés de zinc sont grillés et envoyés en Tasmanie.

Le traitement du minerai de plomb consiste dans le grillage et l'agglomération, la fusion des agglomérés pour plomb d'œuvre, le raffinage et la transformation du plomb d'œuvre en produits marchands tels que : plomb doux, litharge, argent, matte de cuivre. Le plomb y est raffiné suivant les destinations entre 99,9888 et 99,998 %.

L'atelier de rotissage et agglomération comprend :

Section A. — 6 chaînes Dwight Lloyd à 42 palettes de 1 m. 05 + 0 m. 60.

L'aspirateur de chaque machine est mu par un moteur de 75 HP. L'allumage se fait par un foyer à coke.

Section B. — 5 machines identiques.

Section Huntington Heberlein consiste en 15 pots de 9 t. 5.

La section A sert pour le premier rôtissage et traite 800 à 1.000 tonnes par jour, les deux autres sections finissant le grillage.

Les matières à griller consistent en concentrés de laverie, concentrés de flotation, de la chaux et des scories granulées. Ces diverses matières viennent de trémies et sont reprises par diverses courroies transporteuses en série qui provoquent en même temps le mélange intime des matières. Ce mélange est humecté de 7 % d'eau. Les chaînes sont alimentées par les courroies et par un alimentateur à secousses. La matière qui en sort passe dans des concasseurs puis des broyeurs à rouleaux de façon à obtenir des produits calibrés à 6 m/m, qui alimentent d'une façon analogue les machines de la section B après humidification à 5 % d'eau. Le produit de la section B va dans les silos, la portion venant des pots H. H. étant cassée à la main.

Dans le premier grillage le soufre passe à 8 % et après le second à 2,1 %.

Fours. — Il y a 2 petits fours et 5 grands. Les grands fours ont 7 m. 65 du fond du creuset au plancher de chargement et le creuset a 5 m. 66 × 1 m. 32 × 0 m. 74. Les petits fours ont même hauteur mais leurs creusets ont 3 m. 07 × 1 m. 14 et 1 m. 75 × 1 m. 14. Les grands fours usent 11 % de coke pour une pression de vent de 1 m. 35 d'eau. Les Jackets sont refroidis à l'eau de mer. Les gaz vont dans une canalisation de 170 m. de long reliée à une cheminée de 66 mètres de haut après avoir traversé une chambre à flanelles d'où la poussière est extraite par vis sans fin et envoyée à l'agglomération.

Le plomb d'œuvre sortant des fours par un syphon d'Arents est moulé et envoyé au raffinage. La scorie est granulée à l'eau de mer et envoyée partie à un crassier partie, à la section A.

Les petits fours servent surtout à traiter les crasses cuivreuses ou antimonieuses venant du raffinage.

Après avoir usé de minerai de fer comme fondant on l'a abandonné et on se sert de scories de vieux crassiers.

Raffinage. — Le raffinage comprend 8 unités, — grandes et 5 petites. Elles comprennent chacune un four de décuivrage, un four pour extraire l'antimoine, deux marmites de désargentation, un four de raffinage, une marmite de moulage, le tout arrangé pour une circulation par gravité. Les capacités de traitement (par le procédé Parkers) sont de 50 tonnes et 37 tonnes. Les écumes de cuivre sont extraites en maintenant le bain à 650-700° C. et celles d'antimoine à 950-1.050° C. On emploie la presse Howard pour traiter l'alliage de zinc. Le four à alliage d'or est un reverbère chauffé au charbon. Il y a 11 fours de coupellation.

L'atelier de grillage du zinc comprend deux fours Skinner et 6 fours Barriers. Le Skinner comprend 8 soles de 6 m. 60 de diamètre, les bras de rablage étant refroidis à l'air. On y traite 2/3 de concentrés et 1/3 de slimes de flotation. Le soufre passe de 30 à 6 %. La température des soles est maintenue par des foyers à charbon ou à huile lourde. Le fer Barrier a 4 m. 29 de diamètre et 6 soles, les soles étant alternativement fixes et tournantes. Les gaz de ces fours tiennent 5 à 6 % de SO2 et vont à une fabrique d'acide sulfurique. Celle-ci marche par le procédé de contact, l'installation consistant en filtres à coke, filtres à calcaire, aspirateurs, surchauffeurs, convertisseurs et absorbeurs.

L'acide est stocké et expédié ensuite par citernes.

The Mining Magazine, septembre 1925.

INDUSTRIES TEXTILES ET CONNEXES

Le délainage des peaux de moutons.

Deux méthodes sont employées pour le délainage des peaux. La première est celle du délainage à l'étuve, la deuxième celle du délainage chimique. La première a un certain succès pour les laines fines parce qu'elle n'attaque pas la fibre. Quant il s'agit de plaines communes, par conséquent de peaux plus fines, on emploie le délainage chimique. Comme agent chimique, on emploie du sulfure d'arsenic mélangé à de la chaux, mais plus récemment on a remplacé le sulfure d'arsenic par le sulfure de sodium qui est l'agent le meilleur marché pour le délainage. Les peaux sont trempées dans des réservoirs en bois munis d'agitateurs contenant une solution de 1 1/2 à 2 % d'acide sulfurique et 12,5 % de sel. Les peaux séjournent dans le bain de 1/2 à 1 heure 1/2. Elles sont ensuite empilées et égouttées pendant une semaine ou davantage et il ne reste plus qu'à les examiner, les trier et les expédier.

L'Ingénieur Textile, 15 octobre 1925.

INDUSTRIES DU BOIS ET DÉRIVÉES CELLULOSE, CAOUTCHOUC, GOMMES

La commande électrique des machines à papier modernes, par M. G. Weinstein.

L'auteur décrit d'abord sommairement en quoi consiste une machine

Renseignements et Informations **(Suite).**

lieu de 41.491 tonnes le mois précédent.

La fabrication de *coke* par les usines annexes a atteint en septembre, 20.965 t. au lieu de 20.445 tonnes en août.

Les stocks de combustibles se chiffraient, à la fin de septembre, par 136.649 tonnes pour la houille et 1.352 t. pour le coke, au lieu de 151.797 et 1.813, respectivement, fin août.

L'effectif du personnel inscrit montait, à la fin de septembre à 72.179 ouvriers et 3.149 ingénieurs et employés.

Quant à la production nette de houille par journée d'ouvrier du fond et du jour, elle a atteint en septembre 692 kg. contre 637 en août.

La production houillère en octobre

Pendant le mois d'octobre dernier, la production de *houille* des mines de la Sarre s'est élevée à 1.224.971 tonnes (dont 1.189.355 tonnes pour les mines exploitées par l'Etat français, et 35.616 tonnes pour les mines amodiées) contre 1.137.653 t. en octobre.

Le nombre des jours de travail a été de 26,98, au lieu de 25,64 en septembre. La production journalière moyenne s'élève donc à 45.394 tonnes, au lieu de 44.370 le mois précédent.

La fabrication de *coke* par les usines annexes a atteint en septembre 22.794 tonnes, au lieu de 20.965 tonnes en septembre.

Les *stocks* de combustibles se chiffraient à la fin d'octobre, par 128,826 tonnes pour le charbon et 1.382 tonnes pour le coke, au lieu de 136.649 et 1.352 tonnes, respectivement, fin septembre.

L'effectif du personnel inscrit montait à la fin d'octobre à 72.288 ouvriers et 3.154 ingénieurs et employés.

Quant à la production nette de houille par journée d'ouvrier du fond et du jour, elle atteint en octobre 703 kgs, contre 692 en septembre.

La production houillère en novembre.

Pendant le mois de novembre dernier, la production de *houille* des mines de la Sarre s'est élevée à 1.089.457 tonnes (dont 1.055.581 tonnes pour les mines exploitées par l'Etat français et 33.876 tonnes pour les mines amodiées) contre 1.224.971 tonnes en octobre.

Le nombre des jours de travail a été de 23,73 au lieu de 26,98 en octobre. La production journalière moyenne s'élève donc à 45.922 tonnes au lieu de 45.394 tonnes le mois précédent.

La fabrication de *coke* par les usines annexes a atteint, en novembre, 23.168 tonnes, au lieu de 22.794 en octobre.

Les *stocks* de combustible se chiffraient à la fin de novembre, par 127.969 tonnes, pour le charbon et 913 tonnes pour le coke, au lieu de 128.326 et 1.382 tonnes, respectivement, à la fin d'octobre.

L'effectif du personnel inscrit montait, à la fin de novembre, à 72.543 ouvriers et 3.160 ingénieurs et employés.

Quant à la production nette de houille par journée d'ouvrier du fond et du jour, elle atteint, en novem re, 696 kg., contre 703 kg. en octobre.

SUEDE

L'utilisation de la houille blanche en Suède.

Les réserves de houille blanche de la Suède sont évaluées à 11,6 millions de H. P., dont 8,8 millions sont effectivement exploitables. Ces ressources sont très inégalement réparties à travers le pays; elles se trouvent groupées en majeure partie dans le Nord (9,6 millions H. P), tandis que le Centre et le Sud ne disposent que de 2 millions H. P. ; mais comme il règne dans ces dernières régions une activité industrielle intense, ce sont elles qui font le plus largement appel à l'énergie hydroélectrique, laquelle leur permet de suppléer à l'insuffisance des combustibles minéraux. En effet les régions du Nord n'utilisaient encore que 200.000 H. P. à la fin de 1924, alors que le Centre et le Sud en exploitaient 1.200.000. L'énergie captée atteint donc au total 1.400.000 H. P. et laisse une marge considérable pour les besoins ultérieurs de l'industrie.

L'énergie est produite par 800 exploitations environ dont la plus grande partie ne présente qu'un intérêt local; 40 % des installations ont une puissance inférieure à 200 H. P.

La production d'énergie industrielle (c'est-à-dire abstraction faite de l'énergie employée aux usages domestiques, éclairage et chauffage) s'est élevée en 1924 à 3,2 milliards de kilowatt-heures, en augmentation de 10 % sur celle de 1923. Voici comment la consommation s'est répartie entre les différentes industries :

Bois, papier, cellulose, 35 %; industrie électrotechnique et electrochimique, 30 %, métallurgie, 10 %; industrie mécanique, 10 %; chemins de fer, 5 %; tramways, 5 %;

moderne à papier qui comprend toutes les machines ou tous les organes de machine servant à transformer la pâte de papier en rouleaux de papier prêts à être utilisés.

La même machine est susceptible de fournir des épaisseurs de papier très variables, et comme les organes d'alimentation et d'épuration fournissent toujours une masse de pâte à papier invariable, il en résulte que la vitesse des appareils sécheurs recevant la pâte doit être d'autant plus grande que le papier est plus fin.

Sommairement la machine comporte une « tête » constituée par les organes d'alimentation et d'épuration et tournant à vitesse constante, cette vitesse étant elle-même liée à la vitesse maximum à obtenir aux appareils sécheurs, et un « corps » constitué par les divers organes sécheurs dont la vitesse doit pouvoir varier suivant le poids des papiers.

Ce corps de machine comprend lui-même : une tole métallique, les presses humides, les presses sèches.

La « tête » sera donc commandée par un moteur à vitesse constante normal. Le « corps » pourra être commandé par un moteur unique à vitesse variable ; ses différents éléments seront rendus solidaires mécaniquement par poulies légèrement et inversement coniques.

Une autre solution consiste à commander par moteurs individuels à vitesse variable les divers éléments du corps.

Ce système le plus récent et le plus perfectionné est décrit dans cet article. *Electricité et Mécanique*, sept-oct. 1925.

INDUSTRIE DU FROID ET DE L'ALIMENTATION

Machines modernes de minoterie, par W. Ringrose.

Toute minoterie moderne comprend les organisations distinctes suivantes : 1° l'installation de réception et de stockage des céréales dans les silos et magasins ; 2° le nettoyage et le triage des céréales ; 3° l'installation du broyage ou mouture ; 4° l'emmagasinage. L'installation de réception comprend des appareils de prise de la matière sur bateau ou wagon, à fonctionnement pneumatique ou à godets, d'un débit horaire pouvant atteindre 500 tonnes. L'appareil pneumatique réglable en tous sens, se compose d'une buse, de tuyaux flexibles, d'une chambre d'expansion, de culbuteurs rotatifs, d'appareils filtreurs, enfin de pompes à vide. Cet appareil coûte de 3 à 4 pence par tonne élevée de 25 pieds, ce qui est beaucoup plus économique que le déchargement à bras (2 shillings). Bien que le rendement mécanique de cet appareil ne soit pas bon, on lui donne néanmoins de plus en plus la préférence sur les élévateurs à godets, car il est facile de maintenir à chaque instant la buse au point précis d'aspiration voulu, la souplesse du fonctionnement est plus grande, exige un minimum de main-d'œuvre, le travail est fait plus proprement, la matière se trouve aérée et nettoyée ; enfin le procédé permet le transport économique à 200 ou 400 pieds par-dessus d'autres usines. L'air aspiré par la buse, entraîne le grain, à une vitesse croissante, à mesure que la section se rétrécit, cette vitesse de 40 pieds en moyenne, peut atteindre 70 pieds par seconde, à pleine charge. La chambre d'expansion crée un ralentissement, ce qui provoque un dépôt du grain sur un déchargeur rotatif à valve à 4 compartiments, qui l'amène sur une balance automatique. L'air, chargé de poussières, passe de son côté, dans des filtres constitués par une vingtaine de tubes de calicot fin et de flanelle, de 8 pouces de diamètre et 6 pieds de longs, renfermés dans un cylindre. La pompe produit une dépression de 5 livres par pouce carré, elle peut présenter environ 12 valves d'entrée et 12 valves de sortie, à chaque extrémité du cylindre, la surface totale des valves étant équivalente à celle du piston. Les valves sont des plaques recouvertes de caoutchouc ; le piston est plein, sans segments en général à cause des poussières, ou avec segments et rainures colmatées avec du graphite.

L'élévateur à godets mobiles en tous sens, comprend une carcasse métallique, une courroie sans fin, munie de godets, progressant à 300 ou 350 pieds par minute ; à l'extrémité supérieure, les godets se vident sur la machine à peser. De là, le grain passe dans un séparateur pneumatique cyclone ou dans un troummel, de façon à enlever les grosses impuretés (clous, pierres, poussières, balle du grain en partie). Le grain est enfin amené par transporteurs successifs dans les silos. Ceux-ci mesurent 6 à 10 pieds carrés et 30 à 100 pieds de profondeur. Certains silos sont en forme de réservoirs ronds avec ouvertures à clapets à la base, munies d'une jauge de précision. Les différentes jauges alimentent une courroie de transport, ou une vis sans fin qui entraîne la matière sur des cribles, appareils de triage et d'épuration. Les cribles et tamis tournent à 520 tours par minute et ont en outre un mouvement de va et vient à secousses ; les poussières sont enlevées par un ventilateur. Le grain passe ensuite dans la machine « Carter Mayheur », comprenant dix-sept disques rotatifs à dentelures, puis dans l'étuve de séchage, constituée de même, mais à dentelures plus petites et tournant moins vite ; les dents des disques enlèvent l'ivraie, le grain écrasé ; le bon grain étant évacué vers la machine à nettoyer, comprenant un cylindre avec plaques de fer dur ou d'émeri, à fentes, des marteaux et un aspirateur. Les marteaux et l'aspirateur sont montés sur un même arbre mobile, le cylindre restant fixe ; la poussière sort part les fentes. On lave ensuite le grain, et on le trie en grosseur et qualité ; les appareils correspondants sont dénommés : le laveur ou souffleur, l'hydrauliseur fonctionnant à chaud, le polisseur, également à chaud, le refroidisseur-sécheur ; pour enlever les pierres, le grain passe sous un jet d'eau : le grain flotte, les pierres tombent. Il existe plusieurs types de laveur-souffleur : le laveur de Munford, celui de Rowlandson. Avant d'être emmagasiné pour l'envoi au moulin, le grain doit en dernier lieu passer à la brosse Victor, constituée par un ensemble de brosses concaves qui glissent le long d'une rangée de brosses convexes fixes. Les grains ainsi traités sont stockés dans des silos dits « silos à moudre » d'où on ne les sort que pour les envoyer à la mouture.

Lors de la reprise aux silos à moudre, le grain à nouveau aéré et dépoussiéré est amené à un premier appareil broyeur rotatif à tamis ; le grain est aspiré aux deux extrémités ; la mouture proprement dite est faite entre rouleaux en acier durci, tournant à raison les uns de 150, les autres de 350 tours par minute ; le produit de mouture aux différents degrés est reçu sur des séries de tamis à secousses, métalliques ou en soie ; la matière tamisée tombe sur des plateaux parcourus par des brosses. Les avantages du système à tamis juxtaposés sur 2 couches et utilisés en totalité, sont : 1° économie de puissance ; 2° gain de place ; 3° économie sur l'usure des tamis métalliques ou de soie ; 4° traitement plus doux du produit ; 5° réduction des frais d'élévation du produit ; 6° utilisation totale de la surface active ; les inconvénients sont : 1° difficulté d'accès aux tamis à réparer ; 2° mauvais traitement possible par les brosses ; 3° mauvaise évacuation de la matière ; 4° temps prolongé nécessité par la difficulté du démontage et du nettoyage. Viennent ensuite des purifieurs, comportant des rouleaux d'alimentation, des tamis en chicane, des plateaux et brosses de nettoyage, le tout fonctionnant avec un aspirateur. Les tamis sont à mailles de diverses dimensions correspondant aux différents degrés de broyage. Les points essentiels pour les purifieurs sont : 1° une alimentation régulière ; 2° un tamis bien tendu et une bonne répartition de la matière ; 3° ils doivent être absolument étanches à tout air autre que celui passant par les mailles de soie ; 4° il doit y avoir aspiration surabondante à l'extrémité d'évacuation ; les paliers et supports doivent être à graissage automatique. La machine suivante est un broyeur fin, semblable au précédent, mais les rouleaux sont en matière moins dure et sans cannelures. Mêmes procédés d'alimentation. Les rouleaux font 250 et 200 tours par minute ; ils doivent être parfaitement propres pour éviter les frottements et l'échauffement consécutif. Pour enlever la farine, le produit passe dans un tambour polygonal à axe horizontal, recouvert de mailles de soie ou métalliques ; la farine passe au travers ; les particules plus grosses retournent à l'appareil de broyage. Des appareils importants de cette partie de l'installation sont évidemment les collecteurs de poussières. Enfin, des appareils spéciaux agitant la farine, ont pour but de faire réagir différents produits gazeux (peroxyde d'azote, benzol, chlore, etc...) de façon à lui donner de la blancheur.

L'entrepôt est en général à 6 ou 7 étages, avec monte-charge. Des appareils spéciaux de sûreté ont pour but d'éviter que du papier ou de la ficelle ne pénètre dans les sacs pendant le remplissage ; les sacs pèsent généralement 140 livres. Certaines maisons disposent, dès le remplissage, les sacs sur des glissières à des niveaux appropriés, qu'il suffit de libérer pour alimenter les bateaux ou les wagons. En principe, on estime qu'il faut une puissance totale de 10 à 15 chevaux pour obtenir un sac de farine du commerce.

Mechanical World, 12-19-26 juin 1925.

ÉTUDE D'ORDRE GÉNÉRAL QUESTIONS DIVERSES

Nouvel appareil stroboscopique à grand éclairage, par L. et A. Seguin.

La méthode stroboscopique quoique ancienne ne commence que depuis peu à entrer dans la pratique. Un de ses grands défauts était l'obligation de devoir être utilisée dans la pénombre.

L'appareil des auteurs, présenté à l'Académie des Sciences par M. Georges Claude évite cet inconvénient et permet d'éclairer les objets à étudier avec une intensité lumineuse aussi grande qu'on le désire.

Dans ce but, l'éclaireur et le synchroniseur sont des appareils séparés, le premier étant asservi au second qui détermine l'instant de l'éclairage sans être traversé par ce courant d'éclairage. Pour que l'éclairage se produise à un instant *rigoureusement* précis il a fallu renoncer à provoquer cet éclairage par la rupture d'un courant.

Un système de transformateur, condensateur, et redresseur, utilisant la tension ordinaire des réseaux permet d'atteindre le but et alimente dans les conditions voulues pour les recherches, une lampe au néon intercalée dans le circuit de décharge et la batterie de condensateurs.

Sur un disque tournant à la vitesse de 100 m. /sec. l'appareil permet de distinguer nettement deux traits à une distance de 1 $\%$.

Les applications d'un tel appareil sont très nombreuses, partout ou il y a lieu d'étudier le mouvement de pièces, l'équilibrage de vilebrequins, etc...

Le Génie Civil, 19 déc. 1925.

Renseignements et Informations (Suite).

SUISSE

L'aménagement des ressources hydro-électriques de la Suisse en 1924

Voici, d'après une étude communiquée à la revue « Schweizerische Wasserwirtschaft » par le Syndicat suisse de la houille blanche, et reproduite par la *Neue Zurcher Zeitung* du 14 mai, quel était l'état d'aménagement des ressources hydro-électriques suisses en 1923 et 1924.

En 1923, la production totale des usines hydroélectriques suisses s'est élevée à 3.095 milliards de kilowatts-heures, chiffre qui laisse aux producteurs une marge d'accroissement considérable, puisque la capacité de production moyenne est évaluée à 5 milliards de Kwt-h.

Si, en 1923, l'on fait le quotient du nombre de kilowatt-h. produits par l'effectif de la population helvétique, on obtient le chiffre de 650 kwt.-h. par habitant, qui n'est atteint dans aucun autre pays à l'heure actuelle.

Le ravitaillement de la Suisse en énergie électrique est assuré dans la proportion de 90 % par 71 usines de production et de distribution, dont le capital d'établissement atteint un milliard de francs en chiffres ronds, et exige une rémunération annuelle de 300 millions.

Le prix de vente moyen du kilowatt-heure s'est élevé en 1923 à 5,9 centimes, les prix extrêmes étant de 1,8 et 20 centimes.

Plusieurs usines nouvelles ont été mises en service en 1924 ; parmi les plus importantes, il faut citer : celles du Wäggital (création nouvelle) et celles de Trémorgio, d'Amsteg, de Barberine (extension d'installations précédemment existantes).

La puissance installée s'est accrue ainsi de 118.000 HP. et elle est passée à la fin de 1924 (non compris l'usine du Wäggital) à 1.570.000 HP. la puissance minimum, correspondante étant de 451.000 HP.

La capacité de production moyenne des usines en service à la fin de 1924 s'élève à 5,1 milliards de kwt-h.

A la fin de l'année 1924, dix grandes centrales Hydro-électriques étaient en constru tion : Chancy-Pougnyl Waggital (extension) Klosters, Turtmann, Oberems Rafels, Champsec, Poussaire II, Orsières et Vernayaz. Un certain nombre d'autres usines parmi lesquelles il faut citer celles de R ppo ding en. Aue, Kappelerhof, Thun étaient en cours d'agrandissement. La puisance et la capacité de production de ces nouvelles installations atteindront respectivement 407.000 HP et 720 millions de Kwt-heures. Quand elles entreront en service, le nombre de HP équipés en Suisse, s'élèvera à 1.977.000 et la production moyenne annuelle correspondante sera de 5.82 milliards de kwt-h. soit près du tiers de la production annuelle (évalué à 20 milliards de kwtt-h.) correspondant à l'aménagement intégral des ressources hydroélectriques de la Suisse.

Enfin, les plans d'aménagement sont complètement terminés pour plusieurs grandes centrales qui seront mises en construction dans un avenir encore indéterminé, mais probablement peu éloigné. Ces usines totalisent une puissance de plus d'un million de HP. correspondant à une production moyenne annuelle de 2,6 milliards de kilowatts-heures.

L'industrie de la soie en Suisse

Il ressort du rapport de la *Zuricher Seidenindustrie Gesellschaft* pour 1924 que l'industrie du tissage de la soie en Suisse a été cette dernière année fort prospère. Il n'y est plus question de chômage et l'on a dépassé les chiffres de production d'avant-guerre. Toutefois, les bénéfices sont moins satisfaisants, et les industriels se plaignent grandement de la concurrence des pays favorisés par la dépréciation de leur monnaie. Or, le prix de la soie en Suisse et les hauts salaires qui y sont pratiqués rend difficile de soutenir cette concurrence. Les tarifs douaniers jouent également un rôle important.

La Grande-Bretagne est au premier rang des clients de la Suisse avec 102 millions. Viennent ensuite le Canada (25), l'Australie (9), ce qui donne à l'empire britannique 70 % des exportations suisses. L'Allemagne absorbe pour 10 millions de soieries d'origine helvétique.

SYRIE

Situation commerciale au début de l'année 1925.

L'année 1924 a marqué une amélioration générale de la situation commerciale des pays sous mandat.

En dehors de toute autre considération, le seul examen des chiffres produits par les Douanes suffit à indiquer une sérieuse intensification de trafic correspondant à



Revue des Brevets d'Invention

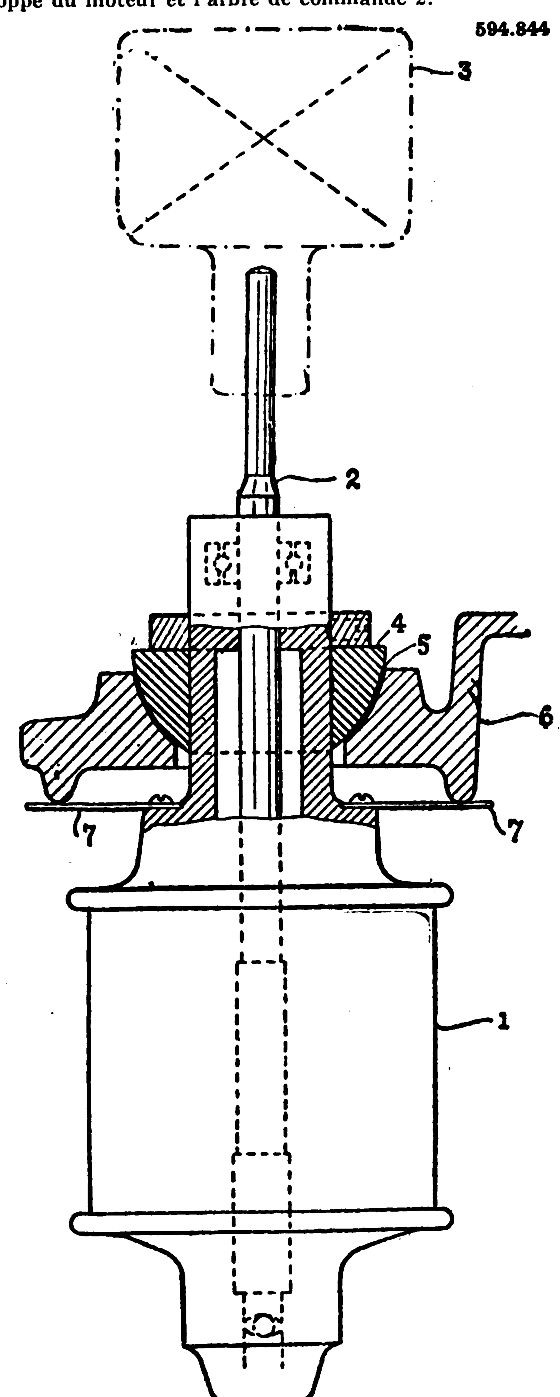


PREMIÈRE PARTIE. - BREVETS FRANÇAIS

Appareillage industriel général

Brevet français n° 594.844. — **Disposition de palier pour moteurs à grande vitesse à arbre vertical.** — ATELIERS DE CONSTRUCTION OERLIKON, 7 mars 1925 (Suisse 28 août 1924).

Le moteur *1* est suspendu dans une calotte sphérique *5* disposée entre l'enveloppe du moteur et l'arbre de commande *2*.



Les oscillations latérales de l'arbre du moteur purent être limitées par des organes élastiques *7*.

Brevet français n° 594.197. — **Pompe à vide à vapeur de mercure.** — BROWN, BOVERI et Cie, 27 février 1925 (Allemagne, 29 février 1924).

Cette pompe à vide à vapeur de mercure comporte une cheminée cylindrique verticale *k* pour le guidage du courant ascendant de vapeur de mercure, la partie inférieure *f* de cette cheminée constituant la chambre de vaporisation, tandis que la partie moyenne *m* forme la chambre de mélange réfrigérée et la partie supérieure la chambre de condensation également réfrigérée. Dans cet appareil, la chambre de vaporisation *f*

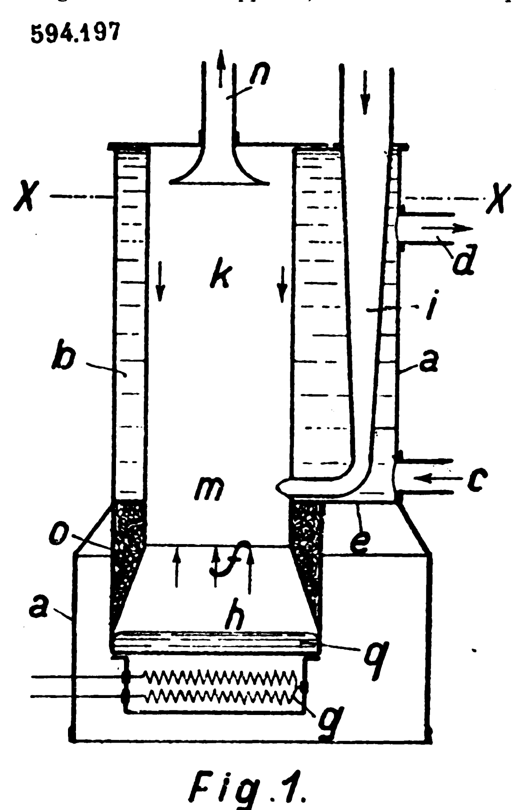


Fig. 1.

et la partie de la cheminée de guidage située entre cette chambre et l'orifice d'entrée de l'air sont entourées d'une masse calorifuge *o* jusque dans le voisinage immédiat de la chambre de mélange.

Installations et appareillage hydraulique Houille blanche

Brevet français n° 594.913. — **Digue ou barrage.**—S. HOYER ET K. BAALSRUD, 10 mars 1925 (Norvège 12 mars 1924 et 23 février 1925).

Une digue permanente *1* est combinée avec une digue de sécurité *2* placée immédiatement devant elle et agencée pour être utilisée lorsque la première digue vient à se rompre ou doit être réparée.

La digue permanente peut être composée d'une série de sections de mur de digue supportées aux deux extémités par des contreforts *4* et la digue de sécurité peut aussi être composée d'une série de sections de mur ou arches supportées à leurs extrémités par des prolongements avant des dits contreforts.

Appareillage électrique

Brevet français n° 595.446. — **Tube à décharge électronique.** — COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON, 26 février 1925 (Etats-Unis d'Amérique, 29 février 1924).

Ce tube *1* comporte la cathode émettrice usuelle *2*, l'anode *3*, une grille de commande *4* et une grille de charge d'espace *5*. La source usuelle de tension *6* est mise dans le circuit de sortie du dispositif *1 ;* la borne positive de cette source est reliée, par une résistance *7*, à la grille de charge d'espace. Les courants à amplifier sont fournis aux bornes *8* et les courants amplifiés reçus par les bornes *9*.

Renseignements et Informations (Suite).

un développement sensible des chefs de ressources locales et, partant, à une augmentation du pouvoir d'achat des pays syriens.

Pour l'ensemble de ces pays (État du Grand Liban, État de Syrie, État des Alaouites) les importations se sont élevées à 796 millions de francs, alors qu'en 1923 elles n'étaient que de 560 millions. Tout en tenant compte des différentes moyennes de change et des hausses de prix de nombreux articles, cette augmentation de plus de 230 millions n'en est pas moins significative ; elle correspond d'ailleurs à une élévation constante du tonnage importé (281.917 tonnes en 1923 et 337.911 tonnes en 1924).

En regard, aux exportations, on enregistre en 1924 un montant de 340 millions de francs contre 247 millions en 1923, soit un relèvement de près de 100 millions.

La production cotonnière en Syrie

Les résultats obtenus au cours de la campagne cotonnière de 1924 en Syrie ne paraissent justifier toutes les espérances qui avaient été conçues à son sujet. Si l'on en croit un rapport publié par le *Bulletin de l'Union économique de Syrie*, la récolte ne dépasserait pas 17.500 balles, alors que certaines informations laissaient prévoir un chiffre de 40.000 balles ou même davantage.

Quatre variétés de coton sont cultivées en Syrie, deux non irriguées, le coton Syrien (Idlib) ou Boladi et le coton cilicien (Adana) ou Yerli ; deux irriguées, le coton égyptien et le coton américain type Upland.

Les surfaces mises en culture en 1924 ont été d'environ 23.000 hectares :

L'État d'Alep a une supériorité très nette sur tous les autres États. D'autre part, le coton non irrigué l'emporte considérablement sur le coton irrigué. En fait, seule, jusqu'à présent, la région d'Islib-Dana, à l'ouest d'Alep, où se cultivent les variétés non irriguées, a produit des quantités de coton appréciables. Dans les autres régions de l'État d'Alep, ainsi que dans les autres États, il n'a encore été fait que des essais de culture du coton.

La situation de la culture cotonnière semble être actuellement la suivante : une reprise intéressante a eu lieu dans la région d'Idlib, des essais souvent très infructueux, dans d'autres régions, ne sont pas décisifs parce que mal menés, enfin il apparaît possible de fixer et de sélectionner la société dite Baladi, tandis qu'il est difficile d'acclimater les variétés étrangères.

TCHÉCO-SLOVAQUIE

L'Industrie automobile en Tchéco-Slovaquie.

La presse économique tchécoslovaque constate le développement de l'industrie nationale des automobiles. On sait que les Usines Skoda ont absorbé les Etablissements Laurin et Klement. Les mêmes usines ont acquis la licence des Hispano-Suiza. Elles ont actuellement en construction 50 voitures de ce type et comptent sortir un groupe de ces voitures en janvier 1926. Les autres établissements de construction travaillent à plein rendement et le nombre des véhicules en service, notamment à Prague, s'accroît visiblement.

En juin et en juillet, on a constaté un fléchissement des importations des voitures étrangères qui contrastaient avec le chiffre des exportations des voitures d'origine tchécoslovaque. Au mois de juillet, en regard des 50 voitures importées d'une valeur de 2.812.000 Kc. on a constaté la sortie de 69 voitures d'une valeur de 3 197.000 Kc.

URUGUAY

Le port de Montevideo en 1924.

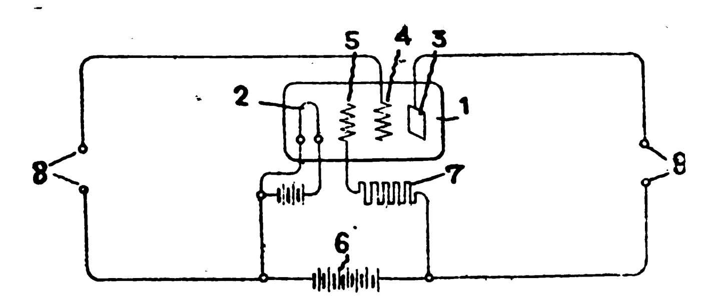
D'après la statistique établie par l'administration nationale du port de Montevideo, les entrées en 1924 ont été de 2.322 dont 1.351 vapeurs et 5 voiliers provenant de ports maritimes et 905 vapeurs et 1 voilier provenant des ports fluviaux. Le total des marchandises débarquées représente 9.460.660 tonnes et celui des marchandises exportées 8.476.038 tonnes. Aux entrées, on a noté : 530 navires anglais avec 2.230.392 tonnes, 139 italiens (584.376), 119 allemands (609.429), 106 français (517.107), 86 nord américains (427.806), 85 norvégiens (148.437), 38 brésiliens (72.890) et34 espagnols (139.559 tonnes).

VÉNÉZUELA

Les télégraphes et téléphones au Vénézuéla

D'après un rapport officiel, il a été

Dans ces conditions, quand la tension de la grille *4* varie, le courant qui traverse la grille *5* et la résistance *7* varie, ce qui modifie la chute de tension le long de la résistance *7* ; si la tension de la grille de commande a une valeur positive relativement à sa valeur initiale, le courant de plaque croît, et le courant de la grille *5* décroît ; la chute de tension dans la résistance *7* décroît, et le potentiel de la grille de charge d'espace

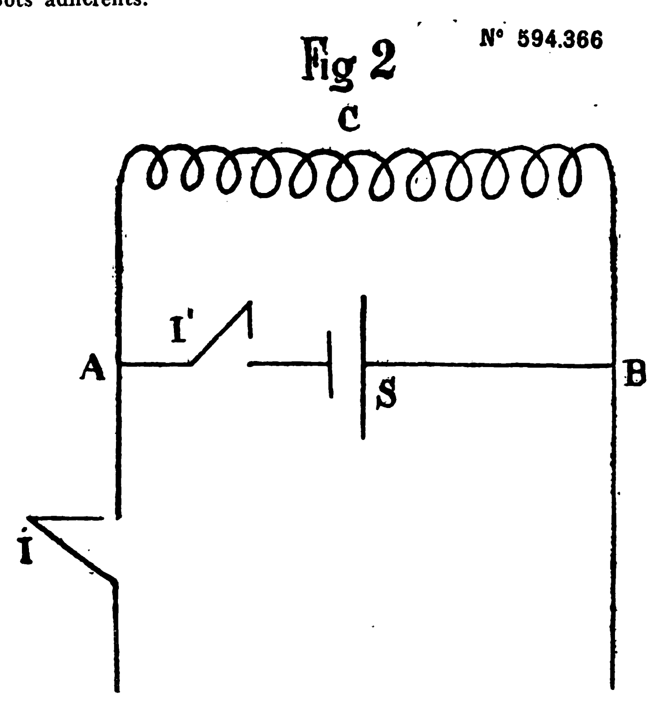


croît, ce qui aide la grille de commande dans son action, puisque la grille de charge d'espace commande aussi, jusqu'à un certain point, le courant de plaque. Inversement, quand la tension de la grille de commande devient négative relativement à sa valeur initiale, la tension de la grille de charge d'espace *5* décroît et cause une plus grande diminution du courant de plaque qu'il n'en résulterait de l'action de la grille de commande agissant seule. Ainsi la grille *5* amplifie les effets de la grille *4*.

Brevet français nº 594.366. — **Dispositif pour éviter les effets des surtensions se produisant lors de la rupture brusque de courants continus.** — M. Royer, 31 janvier 1925.

On place en parallèle avec le self C dont les effets sont à craindre, un soupape électrolytique *S* qui donne, au moment de la rupture, libre passage au courant induit.

Cette soupape électrolytique est établie avec un électrolyte faible et spécialement de l'acide tartrique donnant l'effet soupape pour des tensions relativement élevées par élément, et évitant la formation de dépôts adhérents.



La soupape électrolytique peut être combinée avec un interrupteur *I'* combiné lui-même avec l'interrupteur principal *I* de telle sorte que l'ouverture de ce dernier interrupteur provoque automatiquement la fermeture de l'autre.

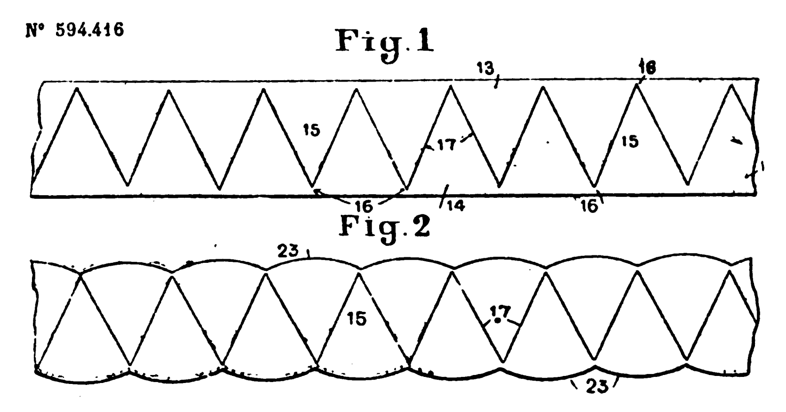
Brevet français nº 594.584. — **Méthode d'amplification des courants alternatifs.** — J. Bethenod, 26 mai 1924.

On utilise un circuit oscillant dont la self inductance L et la capacité C sont variées périodiquement à une fréquence plus basse que celle du courant à amplifier, les variations étant au besoin telles que le produit LC demeure constant.

Constructions mécaniques. — Outillage

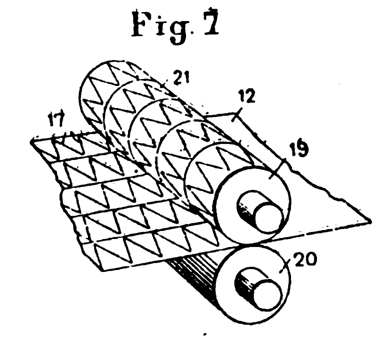
Brevet français nº 594.416. — **Nouveau procédé de fabrication des engrenages silencieux.** — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston, 18 février 1925 (Etats-Unis d'Amérique, 19 février 1924).

Des engrenages silencieux constitués de tissus disposés en couches sont obtenus en découpant une bande de toile, ou autre tissu, de préfé-



rence imprégnée de bakélite, en éléments de forme dentelée (par exemple triangulaire) réunis à leurs bases par quelques fils (fig. 1, 2).

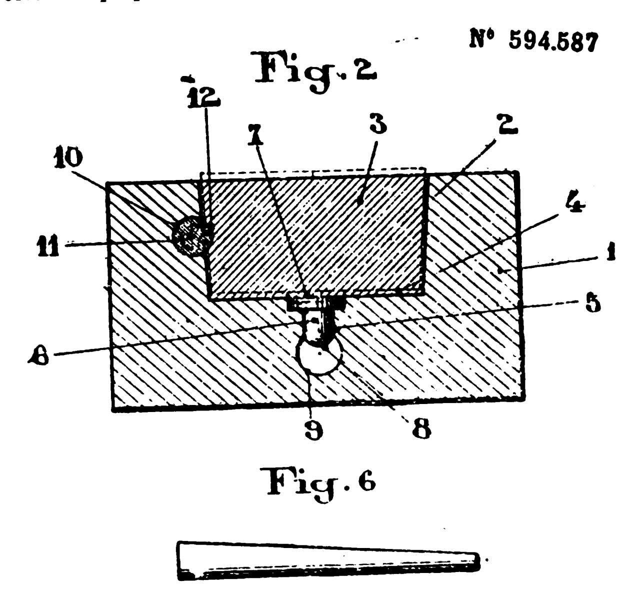
Ce découpage peut être exécuté au moyen de rouleaux (*19*, *30*) à arêtes coupantes (fig. 7).



Brevet français nº 594.587. — **Dispositif de montage des matrices d'estampage**, — H Marchal, 27 mai 1924.

On donne à la cavité *2* du porte-étampe *1* la forme et les dimensions exactes de l'étampe *3*.

Dans le fond de cette cavité, on dispose une seconde cavité *5* destinée à recevoir un bonhomme à collerette *6* de dimensions telles que, lorsque l'étampe est en place, il soit emprisonné sous elle, la surface supérieure de la collerette étant au niveau du fond du logement de l'étampe et l'extrémité opposée faisant saillie à l'intérieur d'un canal *9* creusé dans le porte-étampe parallèlement à la face utile de l'étampe.



En outre, dans le porte-étampe est pratiqué, à hauteur du logement *2* de l'étampe et parallèlement à la face utile de cette dernière, un second

Renseignements et Informations (Suite).

construit et mis en exploitation en 1924 dix nouvelles lignes télégraphiques, d'une longueur de 369,5 kilomètres, ce qui porte à 10.881 kilomètres le total des lignes actuellement exploitées, avec 236 stations. Quant au réseau téléphonique, son extension atteint 1.475 kilomètres avec 527 appareils et 67 postes. La station radio-télégraphique de Caracas est en rapports continuels avec celle de l'île anglaise de la Trinité, par laquelle est effectuée la plus grande partie du trafic des radiogrammes du Venezuela avec l'étranger.

RUSSIE

La récolte des céréales en Russie pour 1925

La *Presse économique* de Moscou publie des données qui permettent de se rendre compte d'une manière exacte des réssultat de la récolte russe de 1925. Nous les résumons ci-dessous.

Superficie ensemencée. — La superficie ensemencée en 1925 est évaluée à 85,3 millions de dessiatines (soit 93,8 millions d'hectares). Par rapport à l'année 1924 c'est une augmentation de 5 à 6 %. Le niveau de 1914 n'est pas encore atteint, en dépit des affirmations contraires de quelques économistes soviétiques : il manque encore 15 %.

Parmi les cultures qui ont été, au cours de l'année 1925, particulièrement favorisées, il convient de placer au premier rang le maïs et le froment d'hiver ; par contre les paysans ont délaissé l'orge.

D'après les évaluations arrêtées au 1er août, la récolte de 1925 s'est élevée à 4.067 millions de pouds, soit environ 67 millions de tonnes.

Par rapport à l'année 1924 qui accusait une récolte de 2.789 millions de pouds, le rendement de cette année est donc particulièrement brillant, toutes les cultures ayant profité des conditions atmosphériques favorables, même celles que les paysans avaient délaissées.

Le commerce extérieur en 1924-25

Les autorités soviétiques publient les résultats provisoires du commerce extérieur de l'année fiscale 1924-25 (d'octobre 1924 à octobre 1925).

D'après ces données, les importations se sont élevées à 710 millions de roubles et les exportations à 560 millions, d'où un déficit de 150 millions de roubles.

Par rapport à l'année précédente, les importations ont augmenté de 61 % et les exportations de 8 % seulement.

Il est à remarquer qu'au cours de l'année 1924-25, l'exportation des vivres (notamment des céréales) a sensiblement diminué et que c'est en intensifiant les ventes à l'extérieur des matières premières et semi-ouvrées que les Russes ont pu, tant bien que mal, exécuter leur programme des exportations.

La comparaison avec l'année précédente est à cet égard fort suggestive :

	1923-24	1924-25
Vivres	53,8 %	29,5 %
Matières premières et semi-ouvrées	45,7 %	69,5 %
Animaux	0,1 %	néant
Produits fabriqués	0,4 %	1,0 %
	100,0 %	100,0 %

Les exportations des céréales au cours de l'année n'ont atteint que 77 millions de roubles contre 213 millions en 1923-24. Celles de beurre se sont à peu près maintenues au niveau antérieur (28 millions) ; par contre, celles des œufs ont augmenté (25 millions de roubles contre 13 millions), de même que celles de lin (52 millions, au lieu de 23 millions) et celles de fourrures (60 millions contre 49 millions). En revanche, on remarque la baisse des ventes du bois à l'étranger qui ont passé de 70 millions à 53 millions de roubles. Enfin le pétrole tient un des premiers rangs parmi les produits exportés (64 millions au lieu de 37 millions de roubles).



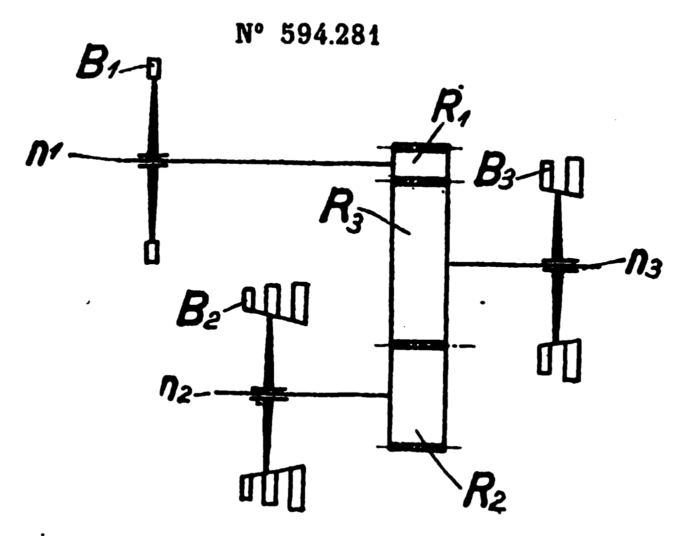
canal cylindrique *10* mordant légèrement à l'intérieur du dit logement ; ce canal reçoit une clavette *11* qui assure la fixation de l'étampe dans le porte-étampe.

La sortie de l'étampe hors de son logement est obtenue à l'aide d'une barre bisautée (fig. 6) engagée dans le canal *9*.

Machines à vapeur

Brevet français n° 591.281. — **Turbine à vapeur pour l'utilisation simultanée de plusieurs chutes thermiques différentes.** — Société anonyme Brown, Boveri et Cie, 2 mars 1925 (Allemagne, 3 mars 1924).

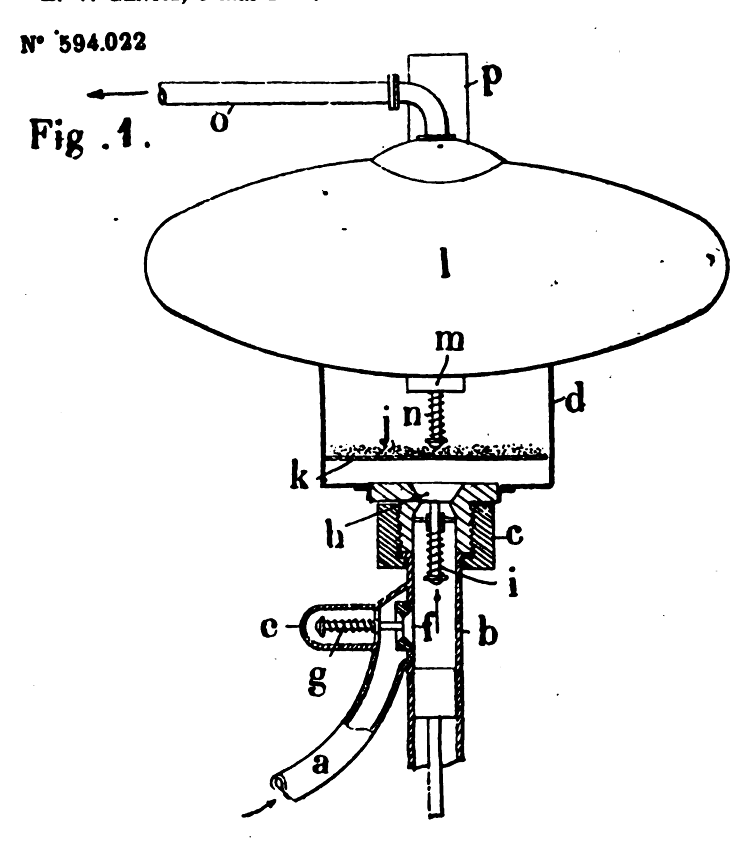
Les sections distinctes B^1, B^2, B^3, des turbines travaillant sous des chutes thermiques distinctes agissent sur un train d'engrenage commun R^1, R^2, R^3.



Ainsi, chaque section de turbine marche à sa vitesse normale et on peut la découpler séparément.

Moteurs à explosion et à combustion interne

Brevet français n° 591.022. — **Appareil pour la récupération des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne,** — L.-A. Rossier et E. V. Gentil, 6 mai 1924.



L'appareil comprend :

1° Le tuyau *a* d'arrivée des gaz d'échappement ;

2° Une pompe *b* avec soupape *f*, *h*, cette pompe étant destinée au refoulement des gaz d'échappement et pouvant être rectiligne ou rotative ;

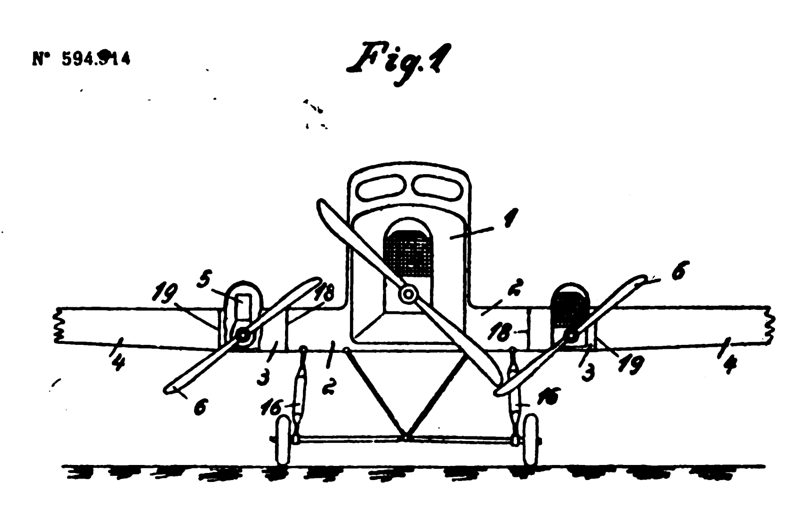
3° Un épurateur *d* recevant les gaz refoulés et contenant les matières épuratrices ou filtrantes *j*, ce bac étant muni d'une soupape d'admission et de soupapes d'échappement ;

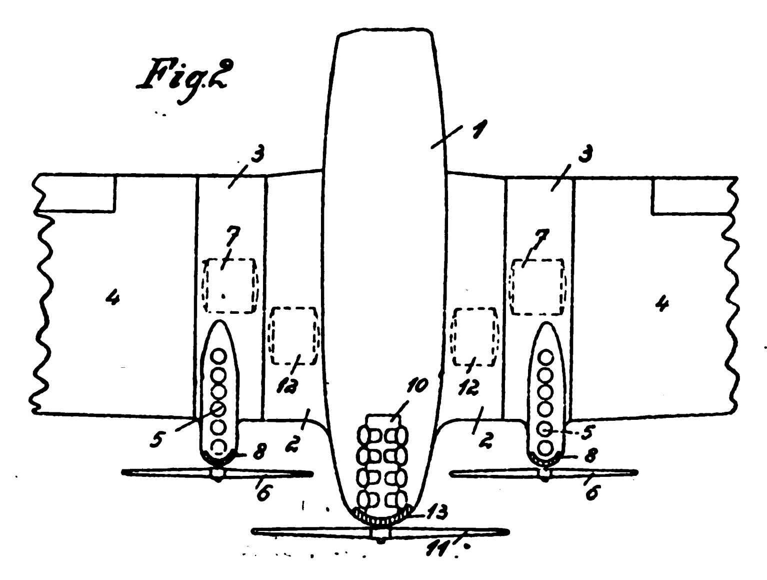
4° Un réservoir *l* recevant les gaz épurés à leur sortie de l'épurateur ci-dessus, ce réservoir étant muni d'une soupape de sûreté et présentant un orifice sur lequel est branché le tube *o* conduisant les gaz épurés à leur point d'utilisation.

Aéronautique

Brevet français n° 594.514. — **Aéroplane.** — H. Junkers, 5 mars 1925 (Allemagne, 3 avril 1924).

Les ailes sont sectionnées dans le sens de l'envergure et comprennent des tronçons intercalaires *3* séparés, préférablement étroits, qui peuvent être montés et démontés et être échangés contre d'autres ; leur adjonction entre les éléments *2* et *4*, leur enlèvement ou leur remplacement permettent de modifier l'étendue des surfaces portantes suivant les besoins.





Ces tronçons intercalaires sont disposés pour supporter des charges : moteurs *5*, hélices *6*, réservoirs *7*, radiateurs *8*.

La répartition des poids entre les tronçons intercalaires des ailes et les autres parties de l'aéroplane est choisie de telle façon que l'addition ou la suppression des dits tronçons intercalaires reste sans influence marquée sur la stabilité longitudinale de l'aéroplane ; de la sorte, un tel appareil peut être utilisé avec un nombre de moteurs variable.

Les dispositifs de démarrage et d'atterrissage (chariots d'atterrisage, flotteurs, etc.) sont montés directement sur les tronçons intercalaires échangeables des ailes ou tout au moins à proximité de leurs points de raccordement, dans le but d'éviter une fatigue excessive des autres parties de l'aéroplane par les forces d'inertie des tronçons intercalaires insérés dans les ailes et supportant des charges.

1

« Que voulez-vous ? »

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire
« Que voulez-vous ? »
sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire
« Que voulez-vous ? »
sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.

Métallurgie. — Traitement des minerais

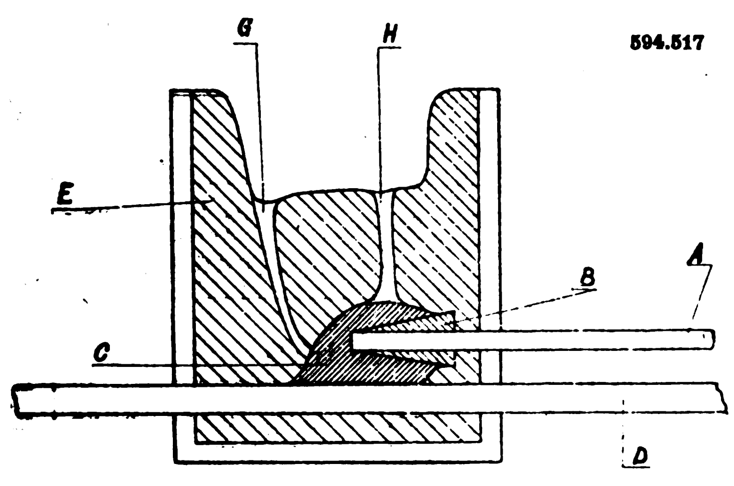
Brevet français n° 594.547. — **Procédé de fabrication de l'acier.** — SOCIÉTÉ DES PROCÉDÉS MÉTALLURGIQUES CONSTANT BRUZAC, 19 mai 1924.

Ce procédé a pour but l'obtention directe de l'acier en partant du minerai.

On utilise, comme réducteur, l'oxyde de carbone dans des conditions telles que, par CO seul et sans addition de carbone solide, on obtienne la réduction du minerai et sa carburation complète jusqu'à saturation, de façon à obtenir un métal extrêmement saturé de la gangue ; ce métal dit « métal mère » constitue un corps intermédiaire extrêmement homogène au point de vue de la carburation et à partir duquel l'acier à la côte désirée est obtenu, soit par décarburation du métal-mère par les procédés ordinaires, soit par mélange de ce métal-mère à de la fonte ou des ribblons en fusion et totalement décarburés ainsi que cela sefait avec des « spiegeleisen ».

Brevet français n° 594.517. — **Procédé de soudure des métaux tels que le cuivre aux métaux tels que le fer ou l'acier par voie aluminothermique.** ACIÉRIES DE GENNEVILLIERS, 3 juin 1924.

Pour souder par voie alumino-thermique à une pièce *D* (en un métal tel que le fer ou l'acier) une pièce *A* en un autre métal (tel que le cuivre), ayant un point de fusion sensiblement moins élevé, on donne à l'extrémité de la pièce *A* en métal de point de fusion le moins élevé, à l'endroit où elle pénètre dans le moule *E*, qui reçoit la masse de soudure, une section agrandie *B* ; d'autre part, dans le moule *E*, on ménage pour la masse de soudure une cavité *C* recevant cette partie agrandie *B*. La masse de soudure en fusion introduite dans le moule de coulée *G* arrive sur la pièce *D*, la fond pour venir s'y souder et, déjà refroidie, vient au contact du cône *B* et le fond superficiellement assurant ainsi la soudure des pièces *A* et *D*.



Industrie chimique

Brevet français n° 595.405. — **Procédé de préparation de cellulose d'alcali.** — H. HAWLIK ET O. SINDL, 17 février 1925.

Des lessives mercerisatrices agissent à plusieurs reprises sur de la cellulose prise sous la forme ordinaire du commerce ou à l'état concassé.

Après chaque opération de lessivage, la lessive utilisée est ramenée à son degré de concentration initial.

Pratiquement, on opère dans des appareils centrifuges.

Brevet français n° 594.078. — **Procédé pour la fabrication d'acide sulfurique à l'aide d'anhydride sulfureux au moyen de catalyseurs incomplets.** P. VEROLA, 14 mai 1925.

Le mélange d'anhydride sulfureux, d'oxygène et de gaz inertes passe sur un catalyseur incomplet (pyrites grillées, sels ou oxydes d'autres métaux) ; l'anhydride sulfureux non combiné est récupéré soit par atmolyse, soit par absorption par le charbon ou par toute autre matière absorbante ; l'anhydride sulfureux récupéré rentre dans le travail, le soufre total mis en œuvre se retrouvant ainsi sous forme d'anhydride ou d'acide sulfurique.

Brevet français n° 594.121. — **Procédé pour la production simultanée de méthanol et d'hydrocarbures liquides.** — G. PATART, 23 février 1925.

On soumet, sous la pression la plus élevée pratiquement réalisable, à l'action de masses catalytiques un mélange, en partie sensiblement égales, de gaz de distillation de la houille de composition courante.

On opère en soumettant le mélange gazeux à plusieurs reprises et successivement à la catalyse sous pression avec condensation partielle consécutive des produits entrés en réaction jusqu'à ce que le taux d'hydrogène non combiné restant dans le mélange soit réduit de telle façon que sa pression partielle ne soit que de 25 à 35 atmosphères par une proportion d'oxyde de carbone moitié moindre.

Le « gaz à l'eau » n'est employé que comme appoint temporaire et peut être réduit à une très faible proportion ou même, dans certains cas, supprimé après un certain temps de marche et remplacé par le mélange d'oxygène et d'oxyde de carbone obtenu par combustion incomplète dans l'oxygène de méthane subsistant dans le gaz résiduel après qu'il a été soumis à des opérations répétées.

Bois -- Papier -- Caoutchouc

Brevet français n° 594.796. — **Toile métallique sans fin, sans couture pour la fabrication du papier et de produits analogues.** — R. FRANCK, 9 février 1925.

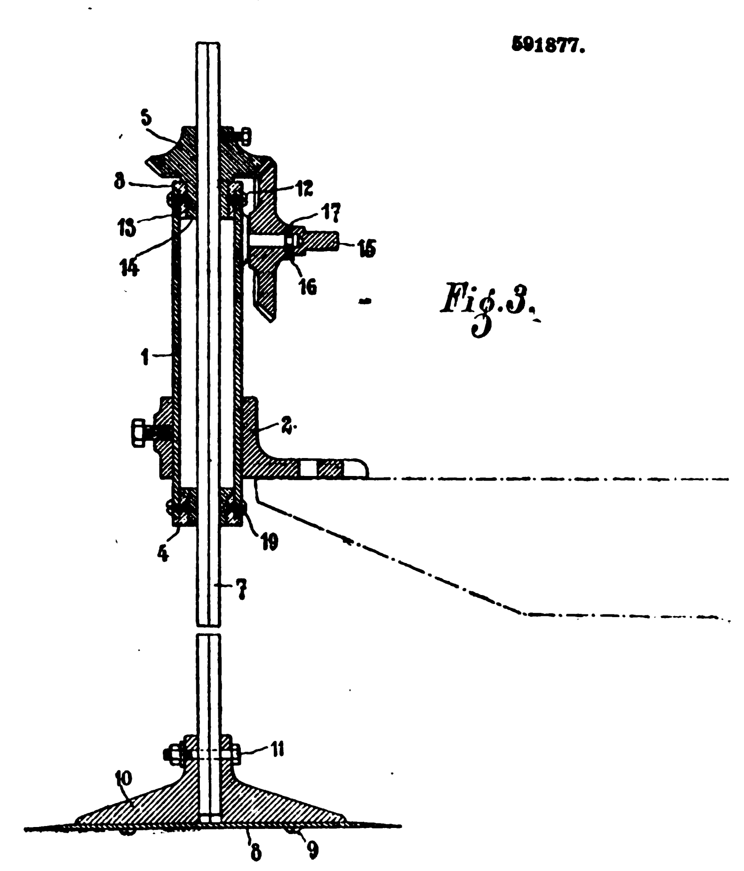
Les extrémités d'une toile métallique, tissée ou obtenue par les procédés ordinaires, sont réunies l'une à l'autre par soudure ou brasure, en vue de transformer la toile métallique en une bande sans fin et sans couture.

En soudant ou brasant, on s'arrange pour faire glisser le métal en fusion le long de la ligne de jonction des deux extrémités de la toile, et le faire s'infiltrer à travers les interstices ou sinuosités et creux qu'elle comporte.

Agriculture — Matériel agricole

Brevet français n° 591.877. — **Faucard mécanique.** — G. M. N. NEY 9 mars 1925 (Belgique, 4 avril *1924*).

Ce faucard mécanique *1* est établi pour faucher les herbes aquatiques de toutes sortes ; il s'adapte à l'avant d'un bateau par un support *2* dans lequel il peut coulisser en hauteur pour régler le fauchage ; il comprend un disque de fauchage *8* calé sur un arbre *7* entraîné par des engrenages *5*, *6* et un arbre moteur *18* actionné à la main ou par un moteur.



Industrie du froid. - Alimentation. - Sucrerie.

Brevet français n° 591.526. — **Procédé d'extraction du sucre de la mélasse.** — C. R. BLUM, 10 mai 1924.

On mélange à la mélasse un corps organique de la série grasse (alcool ou acide) et un carbure aromatique ; on laisse la masse au repos pendant quelques heures ; on enlève le sucre qui est cristallisé, les sels de potasse et d'azote contenus dans la mélasse se séparant et pouvant être ensuite récupérés ainsi que les corps ayant servi à l'extraction du sucre.

2

“ Que voulez-vous ? ”

(*Suite*)

Gazogènes

Gazogènes HERMITTE pour Camions, pour Moteurs industriels et marins
I. M. O. P. — 51, Rue Laffitte, PARIS

Ingénieurs-Constructeurs

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE TRAVAUX PUBLICS
Ed. ZUBLIN & Cie
BÉTON ARMÉ Dans toutes les Applications Industrielles
25, Rue Finkmatt — STRASBOURG

Machines électriques

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE)
Dynamos, Alternateurs, Transformateurs, Convertisseurs et Commutatrices,
Moteurs électriques de toutes puissances et pour toutes applications

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Machines-outils

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)
Machines-outils en tous genres pour le travail des métaux

Machines et Outillage

Société Anonyme E.-W. BLISS & Co
MACHINES & OUTILLAGES
57, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN

Machines pour l'Industrie Textile

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A MULHOUSE (HAUT-RHIN)
Toutes les Machines pour l'Industrie textile
Filature, Tissage, Blanchiment, Teinture, Impression et Finissage des Tissus

Machines spéciales


Tout le Matériel pour la Soudure par l'électricité
Soudure par point en bout à l'arc
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-L. LANGUEPIN, 40, Boulev. Auguste-Blanqui, Paris

R. C. Seine n° 38.873

Matériel de Construction



57, Rue PIGALLE - Tél : Trudaine 11-10, 16-06
Machines à fabriquer les agglomérés sur place et sans force motrice
Broyeurs, Concasseurs, Matériel pour entreprises générales
Bétonnières Perfecta, Machines à briques de béton
Bureau d'études techniques. — Chantier de démonstration à Paris
Plus de 600 millions de Travaux exécutés en matériaux WINGET

Métallurgie

SCHNEIDER & Cie, Hauts Fourneaux Aciéries
SIÈGE SOCIAL : 42, Rue d'Anjou, PARIS (8e)

Moteurs industriels

S.M.I.M. MOTEURS A GAZ, GAZOGÈNES
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique.

MOTEUR I. M. O. P. à huile lourde
marines et stationnaires, à haute et basse pression
AGENT : SOCIÉTÉ ANONYME I. M. O. P., 51, RUE LAFFITTE - - PARIS

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Pieux

Fondations en tous Genres
Constructions Industrielles
.. .. en tous genres .. ..
Ste Fse DES PIEUX FRANKIGNOUL
Tél. : Gut 61-64 — 54, Rue de Clichy, PARIS — Tél. : Gut. 61-64

Plâtres

PLATRE cru, en pierre et poudre, cuit — gros et tamisé fin
CARRIÈRES et PLATRIÈRES du PORT-MARON
VAUX-SUR-SEINE (S.-&-O.)
Société Anonyme de Matériel de Construction
S.A.M.C.
57, rue Pigalle, PARIS (9e) — Tél. Trud. 11-10, » 16-06



Foires, Congrès, Expositions

A LA CHAMBRE DE COMMERCE BRITANNIQUE A PARIS

Le 23 janvier a eu lieu, au Palais d'Orsay, le banquet annuel de la Chambre de Commerce britannique de Paris, sous la présidence de M. H. C. Welman, président de la Chambre de Commerce. Le marquis de Crewe, ambassadeur de Grande-Bretagne en France, et M. Daniel-Vincent, ministre du Commerce et de l'Industrie, avaient tenu à honorer le banquet de leur présence.

Parmi la très nombreuse assistance, nous avons noté les personnalités suivantes : sir William Clarke, contrôleur général du Department of Overseas Trade ; sir Eric Phipps, ministre plénipotentiaire, chargé d'affaires de Grande-Bretagne en France ; MM. Bouju, préfet de la Seine ; Morain, préfet de police ; Numa Cavalier, représentant M. Herriot ; de Sorbier de Pougnadoresse, directeur des affaires commerciales au ministère des Affaires étrangères, représentant M. Briand ; Raphaël Georges-Lévy et Roussel, sénateurs ; Paul Kempf, président de la Chambre de Commerce de Paris ; Fighiera, directeur des affaires commerciales et industrielles au ministère du Commerce ; Chocarne, directeur général des douanes ; Sumien, directeur du contrôle des assurances privées au ministère du Travail ; J.-R. Cahill, conseiller commercial de l'ambassade britannique ; Paulze d'Ivoy, secrétaire de l'Office national du Commerce extérieur ; Roume, vice-président de l'Association France-Grande-Bretagne ; la plupart des présidents des Chambres de Commerce étrangères de Paris ; M. Maurice Quentin, ancien président du Conseil municipal ; M. Camerlynck, secrétaire général de l'Association France-Grande-Bretagne, etc.

Au dessert, des toasts ont été portés en l'honneur du roi d'Angleterre, du président de la République, de l'ambassadeur d'Angleterre et du commerce franco-britannique par le président, M. H. C. Welman.

Le marquis de Crewe, ambassadeur d'Angleterre, a prononcé un discours dans lequel il a rappelé les liens qui unissent les deux pays.

Puis M. Welman a exprimé les vœux des commerçants britanniques établis en France pour que les droits de douane français ne pèsent pas trop lourdement sur les industries britanniques et pour une égalité fiscale entre les citoyens français et les commerçants étrangers établis en France.

M. Daniel-Vincent a rappelé les souvenirs historiques qui unissent la France et l'Angleterre et exprimé l'espoir que la coopération des intérêts des producteurs des deux pays agira puissamment sur leurs relations politiques.

Sir William Clarke, puis MM. C. F. Burton, vice-président de la Chambre de Commerce britanniq e, Paul Kempf, président de la Chambre de Commerce de Paris, et G. H. Locock, directeur de la Fédération des Industries britanniques, ont clos la série des discours en exprimant des vœux en faveur d'une collaboration toujours plus étroite et plus féconde entre les producteurs et les commerçants des deux grandes nations européennes.

AU SYNDICAT DES MÉCANICIENS, CHAUDRONNIERS ET FONDEURS DE FRANCE

Le Syndicat des Mécaniciens, Chaudronniers et Fondeurs de France a tenu, le 25 janvier, son assemblée générale annuelle, 92, rue de Courcelles, à Paris, sous la présidence de M. Dalbouze, qu'assistaient MM. Aubry, Chaleil, Lapipe, Le Soufaché, Picard et Vuillaume, vice-présidents.

L'assemblée a procédé au renouvellement du tiers sortant du Conseil d'administration du Syndicat. Parmi les membres réélus ou nouvellement élus, on peut citer : MM. Louppe, directeur général de la Compagnie de Fives-Lille ; Dutreux, administrateur de la S.E.V. ; Roszak, administrateur de la Société de Construction Babcock et Wilcox ; Th. Laurent, directeur général de la Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt ; Bellard, administrateur des Etablissements Dalbouze et Brachet ; Quantin, administrateur délégué de la Société de Constructions mécaniques de Stains ; Alby, administrateur délégué de la Société de Mécanique de Gennevilliers ; Ernault ; Brumm, administrateur délégué des Etablissements Wenger, de Lyon ; Pifre, des ateliers Otis-Pifre ; Bertault, de la Société « L'Aster » ; Ziegler, administrateur délégué de la Compagnie de Construction mécanique Sulzer ; Samain, des Etablissements Edoux-Samain ; de France, administrateur délégué des Etablissements Sculfort-Fockedey, de Maubeuge, etc.

Divers rapports ont été présentés, notamment par M. Lapipe, au nom de la commission des études économiques ; M. Quantin, au nom de la commission de l'apprentissage ; M. Partiot, au nom de la commission de la main-d'œuvre ; M. Constant, au nom de la commission du « Bulletin » ; M. Le Soufaché, au nom de la commission des affaires litigieuses ; M. Picard, trésorier ; M. Coville, secrétaire général. Ces rapports ont mis en évidence l'activité et l'importance sans cesse croissante du Syndicat, qui compte actuellement près de onze cents adhérents.

Finalement, l'assemblée générale a adopté une proposition du Conseil d'administration tendant à donner au Syndicat des Mécaniciens, Chaudronniers et Fondeurs de France un nouveau titre : celui de « Syndicat des Industries Mécaniques de France ».

Le bureau pour l'année 1926 a été composé comme suit :

Président : M. Dalbouze.

Premier vice président : M. Quantin, administrateur-délégué de la Société de Constructions mécaniques de Stains.

Vice-présidents : MM. Brumm, administrateur-délégué des Etablissements Wenger ; Chaleil, administrateur-directeur de la Société Rateau ; Faure-Beaulieu, administrateur-délégué de la Société générale de Constructions mécaniques ; Fouquet, administrateur de la Société de Constructions des Batignolles ; Lapipe, de la Maison Lapipe et Wittmann ; Louppe, administrateur-directeur de la Compagnie de Fives-Lille ; Neuhaus ; Roszack, administrateur de la Société française de Construction Babcock et Wilcox.

Membres du bureau : MM. Bertault, directeur de la Société « L'Aster » ; J. Bréguet, administrateur-délégué de la Compagnie générale des Transporteurs et Elévateurs ; G. Carpentier, des Etablissements Carpentier et Fils ; Châle, administrateur-délégué des Etablissements Muller et Roger ; E. Chamon, administrateur-directeur de la Compagnie pour la Fabrication des Compteurs ; Constant, administrateur-délégué de la Manufacture d'Estampage et de Ferrures du Nord-Est ; Desaulle ; Dutreux, administrateur de la S. E. V. ; Eissen-Piat ; de France, administrateur-délégué des Etablissements Sculfort, Fockedey, Vautier et Cie ; Isabelle, administrateur-délégué des Etablissements Joly d'Argenteuil et Leroux et Gatinois ; Ziegler, administrateur-délégué de la Société de Constructions mécaniques Procédés Sulzer.

En outre, M. Ernault, ancien président du Syndicat, a été nommé président d'honneur.

Le conseil a délibéré ensuite sur les mesures fiscales qui, soit déjà mises en application, soit seulement projetées, sont une cause de graves préoccupations dans tous les milieux industriels.

Après un échange de vues sur la taxe à la production, le conseil a émis l'avis que le principe de l'égalité fiscale devait être respecté à tout prix et que la taxe n'était admis-

sible qu'à condition d'avoir une assiette assez large pour que le taux en fût peu élevé.

M. Quantin, président de la commission de l'apprentissage, a fourni des éclaircissements détaillés sur l'application de la taxe d'apprentissage et les modalités qui permettent d'obtenir des exonérations.

M. Partiot, président de la commission de la main-d'œuvre, a fait une intéressante communication sur le projet actuellement à l'étude dans la région parisienne concernant l'organisation d'une caisse d'assurance-maladie.

Enfin, M. Coville, secrétaire général, a mis le conseil au courant des travaux qui se poursuivent au Syndicat, relativement aux tarifs de transport.

A L'OFFICE NATIONAL DES COMBUSTIBLES LIQUIDES

A la dernière réunion du conseil d'administration de l'office national des Combustibles liquides, M. Louis Pineau, directeur de l'Office national, lui a présenté un exposé concernant les mesures législatives votées ou en cours d'examen devant le Parlement en faveur du développement de la flotte-citerne française, dont le tonnage atteindra cette année 250.000 tonnes environ.

Le conseil a pris également connaissance des dispositions arrêtées en vue de la généralisation du débenzolage du gaz d'éclairage.

Le conseil a, d'autre part, décidé la création, d'accord avec les Associations de tourisme, la Fédération nationale de l'Automobile et la Chambre syndicale du Pétrole, d'une organisation mobile de contrôle de la distribution et de la vente de l'essence.

En vertu des attributions qui lui sont conférées par la loi du 10 janvier 1925, le conseil a enfin procédé à l'examen approfondi des dispositions afférentes aux huiles minérales, essences, schistes et huiles lourdes, figurant dans le projet de loi sur les nouvelles ressources fiscales, telles qu'elles ont été élaborées par la Commission des finances et la Commission des mines de la Chambre des députés. L'avis de l'Office sera immédiatement soumis au gouvernement.

LE TROISIÈME SALON DES ARTS MÉNAGERS

M. Paul Bénazet, sous-secrétaire d'Etat de l'Enseignement technique, a inauguré, le 30 janvier après-midi, le Salon des Arts ménagers qu'organise chaque année l'*Office national des recherches scientifiques et industrielles et des inventions*. A son arrivée au Grand Palais, le ministre a été reçu par M. Loucheur, président du Conseil d'administration de l'Office, et M. Breton, directeur.

Après la visite des stands, sous la conduite de M. Durel, commissaire général, une réception a eu lieu, au cours de laquelle M. Loucheur a rendu hommage aux efforts de M. Breton pour donner chaque année plus d'ampleur au Salon des Arts ménagers. M. Bénazet a dit ensuite tout ce que cette manifestation comporte de recherches et d'invention en vue de suppléer à la pénurie de main-d'œuvre. C'est grâce aux milliers d'appareils exposés, faisant tous preuve d'un sens nouveau des réalités, que se trouvera facilitée la tâche souvent pénible des maîtresses de maison. Le ministre a souhaité que tous les élèves des écoles puissent visiter le Salon pour se faire une idée des résultats qu'on peut obtenir avec une bonne installation domestique.

L'UNION DES SYNDICATS DE L'ÉLECTRICITÉ

Le Comité de direction de l'Union vient de se réunir sous la présidence de M. Legouez, assisté de M. Tribot Laspière, secrétaire général. Le Comité a prononcé l'admission à l'Union du *Syndicat général de la Construction électrique* et il a, en même temps, élu par acclamation, comme président d'honneur de l'Union, M. Charles Laurent, président de la *Chambre Syndicale des Constructions de gros matériel électrique* et du *Syndicat général de la Construction électrique*.

Le Comité s'est ensuite entretenu de l'organisation des essais contrôlés d'accumulateurs pour véhicules électriques; pour donner satisfaction aux fabricants d'accumulateurs, il a décidé que le commencement des essais serait reculé jusqu'au 15 mars.

Communication a été ensuite donnée des travaux des commissions.

La commission des fils et câbles a continué ses études sur l'introduction d'essais des tensions et d'essais de pliage pour la réception des conducteurs isolés au caoutchouc : un projet de modifications au cahier des charges actuel a été transmis aux syndicats.

La commission des huiles pour transformateurs a arrêté les grandes lignes du programme des recherches qui vont être confiées à l'école supérieure du pétrole. Les travaux vont commencer sans retard.

EXPOSITION INTERNATIONALE D'AVICULTURE

Une grande Exposition internationale d'aviculture, la cinquante-troisième organisée par la Société centrale d'Aviculture de France, a eu lieu au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, du 11 au 16 février 1926, sous la patronage de M. le Ministre de l'Agriculture et la haute direction de M. C. Deloncle, sénateur, et de M. de Monicault, député.

Elle a réuni près de 10.000 animaux de basse-cour de races françaises et étrangères.

Un grand nombre d'aviculteurs étrangers : belges, anglais, hollandais, italiens, suisses, espagnols, y ont participé.

Le matériel avicole a tenu une place plus importante que jamais, ainsi qu'une section spéciale de fourrures de lapins.

Cette manifestation a compris en outre des expositions de pisciculture, apiculture et oléiculture.

A ERNÉE

Nous sommes heureux de faire connaître à nos lecteurs que M. Paul Leroy, Conseiller du Commerce Extérieur, Chevalier de la Légion d'Honneur, Président du Conseil d'Administration de la Vie Technique et Industrielle, a été nommé Chevalier de l'Ordre de la Couronne de Belgique.

Le samedi 23 janvier, la remise officielle de la Croix a été faite à Ernée (Mayenne), par M. Vergnial, chancelier du Consulat de Belgique au Mans, en l'absence de M. Singher, consul, malade.

Cette cérémonie tout intime avait réuni le Conseil Municipal, les principaux fonctionnaires, la famille et les amis personnels de M. Leroy.

Dans son allocution, M. le Chancelier a fait l'éloge des mérites personnels de M. Leroy et de l'œuvre dont pendant tant d'années il a assuré la direction. Il a rappelé aussi l'activité de la Société la Vie Technique et Industrielle dont la propagande et les publications tant en France, aux colonies et à l'étranger, sont des plus appréciées.

Rappelons tout particulièrement les numéros spéciaux consacrés à la Belgique et au Congo Belge qui ont contribué à faire mieux connaître le développement économique et social de notre vaillante alliée et ont mis en lumière ses fructueux efforts de reconstitution.

Nous prions M. Paul Leroy de trouver ici les compliments de tous les collaborateurs de la *Vie Technique et Industrielle*.

LE IXe DÉJEUNER DE « LA VIE TECHNIQUE »

Le 4 février, *La Vie Technique et Industrielle* a donné son IXe déjeuner où on a fêté la nomination du Président de son Conseil d'Administration, M. Paul Leroy, Conseiller du Commerce extérieur, Chevalier de la Légion d'Honneur dans l'ordre de la Couronne Belge.

Ce déjeuner qui fut donné au restaurant « A la Biche », rue des Martyrs, a été en tous points réussi et le menu bien choisi a été d'une exécution exceptionnellement remarquable, dont il convient de féliciter M. Chèze.

Les vins offerts par la Société des Grands Crus d'Alsace, par M. Marcel Gounouilhou, M. Ch. Heidsieck, M. Méhu, de la Maison Bouchard aîné et fils, ont été particulièrement appréciés.

Au dessert, M. Masson, Administrateur de la *Vie Technique*, M. le Major Vervloet, au nom du Consul de Belgique, M. Chabrun, député de la Mayenne, félicitèrent M. Paul Leroy qui, après une allocution très spirituelle de M. Charles Brun, délégué de la Fédération Régionaliste Française, les remercièrent de leur manifestation de sympathie.

Législation et Jurisprudence Industrielles

I. — Revue de Législation industrielle

LOIS

Loi du 30 décembre 1925 prorogeant, jusqu'au 1er avril 1926, les effets de la législation sur les loyers.

Gazette du Palais, 1er, 2, 3, 4 janvier 1926.

Loi du 7 janvier 1926 prorogeant les délais fixés pour l'examen des dossiers de dommage de guerre, en exécution de la loi du 2 mai 1924.

Gazette du Palais, 8 janvier 1926.

Loi du 9 janvier 1926 étendant aux victimes de la guerre employées auxiliaires de la préfecture de la Seine le bénéfice des dispositions de l'article 18 de la loi du 26 avril 1924 assurant l'emploi obligatoire des mutilés.

Gazette du Palais, 10, 11 janvier 1926.

Loi du 9 janvier 1926 étendant le délai pendant lequel les anciens militaires peuvent demander une pension d'invalidité.

Gazette du Palais, 10, 11 janvier 1926.

II. — Revue de Jurisprudence industrielle

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Prorogation légale. — 1° Majoration pour charges et dépenses d'entretien. — Forfait. — Loi du 31 mars 1922, art. 1er, par. 4 et 5. — 2° Bénéfices de sous-location. — Autorisation de sous-louer. — Accord sur les bénéfices (absence d'). — Loi du 31 mars 1922, art. 1er, par. 11.

1° Le bailleur ne peut se faire grief de ce que le tribunal a fixé à 10 % du loyer la somme que le locataire, bénéficiaire de la prorogation légale, devra payer pour les augmentations prévues par l'article 1er, paragraphe 4 de la loi du 31 mars 1922 au lieu de calculer ces augmentations sur les bases mêmes de la loi, si, en demandant lui-même de fixer à 30 % du loyer le montant de ces augmentations, il a autorisé le tribunal à arbitrer ce montant.

2° L'accord préalable, visé par l'article 1er, paragraphe 11 de la loi du 31 mars 1922 ne saurait s'entendre d'une autorisation de sous-louer conférée par le bail d'avant-guerre, mais seulement d'un accord portant sur les bénéfices qui doivent résulter des sous-locations consenties pendant la durée de la prorogation.

Commission Supérieure de Cassation, 29 octobre 1925.
Présidence de M. Herbaux.

Gazette du Palais, 12 janvier 1926.

Voitures. — Police du roulage. — Automobiles. — Plaque avec numéro d'ordre (absence de). — Décret du 31 décembre 1922, art. 27, par. 2. — Voiture présentée à l'examen. — Contravention (non).

L'absence sur une motocyclette des plaques avec numéro d'ordre, exigées par l'article 27 paragraphe final du décret du 31 décembre 1922, ne constitue pas une contravention lorsqu'il est constaté que le conducteur ramenait son appareil à domicile après présentation à l'examen du service des Mines aux fins de réception et qu'à ce moment seulement il lui avait été attribué un numéro d'ordre.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 13 novembre 1925.
Présidence de M. Lecherbonnier.

Gazette du Palais, 12 janvier 1926.

Chemins de fer. — Transport des marchandises. — Taxe du transport. — Réseau secondaire expéditeur. — Réquisition du tarif le plus réduit. — Parcours le plus économique.

Si une gare expéditrice située sur un réseau secondaire auquel ne sont pas applicables les conditions générales d'application des tarifs spéciaux P. V. n'est pas tenue, en l'absence de toute indication d'itinéraire, de rechercher l'itinéraire le plus économique, même par voie détournée, il n'est pas interdit que l'expédition soit acheminée à destination par la voie la plus économique alors que le tarif le plus réduit a été demandé et accepté ; le chemin de fer n'est donc, en ce cas, fondé à réclamer que le prix du transport correspondant à l'itinéraire qui a été effectivement suivi.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 24 novembre 1925.
Présidence de M. Tanon.

Gazette du Palais, 12 janvier 1926.

1° Exploit. — Date erronée. — Nullité. — 2° Saisie-exécution. — Procès-verbal. — Date erronée. — Enonciation empruntée à l'acte lui-même (absence d'). — Nullité. — Exploit rectificatif. — Saisie non validée.

1° Tout exploit devant, à peine de nullité, contenir la date à laquelle il a été adressé, l'inexactitude de cette date ne peut être redressée qu'à l'aide d'énonciations empruntées à l'exploit lui-même.

2° La règle d'après laquelle l'inexactitude de la date dans un exploit ne peut être redressée qu'à l'aide d'énonciations empruntées à l'exploit lui-même est applicable à un procès-verbal de saisie-exécution.

Et un autre exploit signifié postérieurement au saisi, pour rectifier la date du premier, ne peut valoir comme procès-verbal de saisie, ni constituer le prolongement du procès-verbal nul pour erreur de date : en conséquence, la procédure de saisie doit être annulée à la requête du saisi.

Tribunal Civil de Valence (1re Ch.), 20 octobre 1925.
Présidence de M. Trouiller.

Gazette du Palais, 8 janvier 1926.

Chèque. — Responsabilité de la banque. — Chèque altéré par des moyens chimiques. — Paiement par le tiré.

La banque, dépositaire salariée de fonds qui lui ont été remis en compte par un de ses clients, a, non seulement le devoir de vérifier la signature du tireur d'un chèque qui lui est présenté au paiement, mais encore celui de prendre, dans l'intérêt du déposant, les soins rigoureux que comporte ce contrat ; et elle ne peut se décharger de ces soins par le seul jeu de la clause d'irresponsabilité en cas de vol.

Spécialement, commet une faute lourde la banque qui paye un chèque à sa présentation sans procéder à un examen attentif de ce chèque, alors que son attention eût dû être éveillée par l'apparence suspecte du chèque présenté : en l'espèce, un chèque lavé au moyen de procédés chimiques.

Vainement arguerait-elle de la rapidité nécessaire au maniement des chèques ; l'examen du document présenté demande un examen d'autant plus minutieux qu'il s'agit d'un porteur inconnu ;

... Alors surtout qu'aucune faute ne peut être révélée contre le tireur.

Cour d'Appel de Paris (1re Ch.), 16 décembre 1925.
Présidence de M. Le Sueur.

Gazette du Palais, 31 décembre 1925.

Chemins de fer. — Guerre. — Transport des marchandises. — Déchargement des wagons. — Arrêtés des 11 février 1916 et 3 avril 1919. — Délai. — Avis d'arrivée. — Lettre pneumatique. — Etablissement fermé le dimanche.

L'article 2 de l'arrêté du Ministre des Travaux Publics du 11 février 1916, maintenu par celui du 3 avril 1919, oblige les destinataires à décharger les wagons dans la journée où ils ont été mis à leur disposition, même les dimanches et jours fériés, pourvu que l'avis d'arrivée leur ait été adressé dans un délai déterminé, ou le lendemain dans le cas contraire.

L'avis d'arrivée peut être donné par les modes d'envoi les plus rapides, au choix du chemin de fer, notamment par lettre pneumatique.

Ces dispositions, établies dans l'intérêt public, sont générales et absolues ; elles s'appliquent à tous les destinataires sans exception, même à ceux dont les bureaux ou la demeure sont habituellement fermés les dimanches ou jours fériés.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 18 novembre 1925.
Présidence de M. Paul André (1er Président).

Gazette du Palais, 31 décembre 1925.

Responsabilité civile. — Recel des objets volés. — Restitution. — Condamnation solidaire. — Recel seulement partiel.

Le receleur est solidairement responsable avec l'auteur principal bien qu'il ait reçu seulement une partie des objets provenant du délit.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 27 novembre 1925
Présidence de M. Lecherbonnier.

Gazette du Palais, 23 décembre 1925.



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Considérations générales sur l'éclairage électrique

Il y a environ une quinzaine d'années que la Division des Lampes de la General Electric C° entreprit en Amérique une campagne active pour un meilleur éclairage. Ce mouvement, qui visait simplement au début à augmenter la vente des lampes, prit tout de suite une ampleur considérable et mit en lumière l'importance de la question. Il en résulta une véritable croisade enrôlant toutes les branches de l'industrie électrique qui s'aperçurent bien vite des répercussions des nouvelles conceptions. Des statistiques établis avec soin ont montré que toute dépense d'installation de lampes a comme conséquence une dépense environ huit fois plus forte d'autre matériel, tel que fils, interrupteurs, etc.

Pendant longtemps, installer l'éclairage d'un édifice ou d'une rue avait consisté à disposer au petit bonheur un certain nombre de lampes. Les accidents survenus dans les usines, le mauvais rendement obtenu dans le travail par suite de l'éclairement défectueux ont montré que les projets d'éclairage devaient être établis avec soin suivant des principes bien déterminés. Dans une conférence faite par M. Saurel, administrateur-délégué de la Compagnie des Lampes, à l'occasion de l'inauguration de la Salle de démonstration de la dite Compagnie, nous relevons les données ci-après qui résultent d'une enquête faite dans six usines :

INDUSTRIES	Éclairement obtenu avec le système d'éclairage primitif	Éclairement obtenu avec le système d'éclairage transformé	Augmentation de la production	Coût de l'éclairage amélioré en pour cent des solaires
Fabrique de douilles	41 lux	123 lux	8,5 %	1,86 %
Fabrique de fers à repasser.	8	145	12,2 %	2,5
Montage de carburateurs ..	23	133	12 %	0,9 %
Fabrique de coussinets.....	49	137	15 %	
Fabrique de poulies	3	52	35 %	5 %
Fabrique de pistons........	13	150	25,8 %	2 %

Ce tableau est fort intéressant car il montre que l'augmentation de production est toujours d'autant plus forte que l'éclairage initial est plus défectueux. La dépense d'installation, évaluée en pour cent des salaires, montre qu'elle est parfaitement justifiée en raison des résultats acquis. L'éclairage devient donc un des facteurs de la production au même titre que la force motrice, l'outillage, etc.

Mais l'amélioration de l'éclairage a en outre une influence remarquable en ce qui concerne les accidents. Lorsqu'on considère les statistiques des accidents survenus dans les usines, on constate que leur nombre augmente à mesure que la durée des jours diminue. Il est incontestable que ce fait est dû à la fatigue visuelle de l'ouvrier. Cette fatigue peut d'ailleurs résulter tout aussi bien de l'insuffisance de l'éclairage que de l'éblouissement; il y a donc une juste mesure à observer, l'éclairage industriel n'est d'ailleurs pas le seul en cause. Dès qu'on regarde certaines de nos rues parisiennes, on est un peu vexé de constater qu'elles sont fort mal éclairées en comparaison de celles de New-York, par exemple. Or, un bon éclairage met en valeur une avenue et diminue le nombre des crimes; il permet en outre d'accélérer d'une façon intense la circulation.

L'éclairage des étalages met en valeur les objets exposés; à l'heure actuelle, il est devenu une véritable science. Tout le monde se rend compte, en outre, de l'efficacité des enseignes lumineuses au point de vue de la publicité. Enfin, il est incontestable que l'éclairage abondant répand le confort et la gaîté dans le home. Les Américains nous ont devancé dans la voie du meilleur éclairage. Ils ont créé une organisation extrêmement complexe, qui peut être considérée, à l'heure actuelle, comme un des modèles du genre.

A la tête, l'Illuminating Engineering Society qui groupe un assez grand nombre de savants et d'Ingénieurs et dispose de laboratoires de recherches ou d'essais fort bien outillés. Ce groupement donne les directives techniques de l'éclairage et a réalisé l'esprit de coopération technique entre les divers constructeurs. Les études qui ont été publiées par l'Illumina-

ting Engineering Society, ont puissamment contribué à l'élaboration des règles pour les divers éclairages. Les américains n'ont pas oublié le côté commercial qui est dirigé par le Committee for Business Development qui dispose dans chaque Etat d'organes d'action qui ont à leur tour un certain nombre d'organes adhérents dans les villes. Ces organes d'action disposent de moyens puissants de démonstration. Tout d'abord, l'éducation du personnel des centres d'Enseignement est faite en développant les études; les grandes Ecoles d'Ingénieurs, par exemple, ont des cours tout à fait remarquables.

La propagande par le livre, par les maisons électriques ouvertes au public, et surtout par les salles de démonstration, a contribué très puissamment à l'éducation du public. La Salle de Démonstration met sous les yeux du client le bon et le mauvais éclairage; c'est un dispositif de vulgarisation remarquable qui frappe l'esprit de tous, même de ceux auxquels les notions d'éclairage sont complètement étrangères.

Au fond, on ne vend pas à proprement parler des lampes, mais bel et bien de l'éclairement. Cette façon d'envisager le commerce des lampes peut surprendre à priori; elle est cependant rigoureusement conforme à la réalité. Ce qui importe, en effet, est l'éclairage « livré » sur l'établi de l'usine ou sur la table d'un bureau. La Compagnie des Lampes fait remarquer que dans la dépense d'un éclairage, l'élément

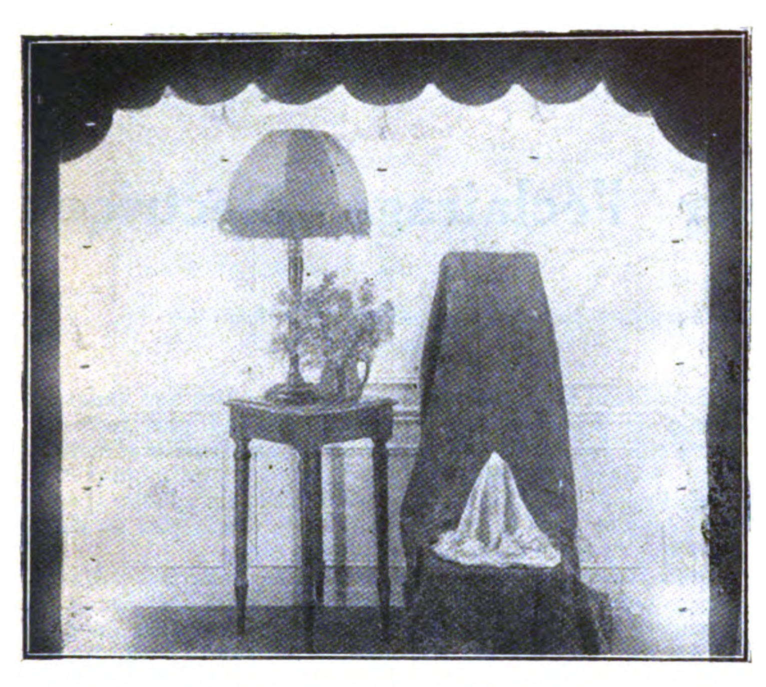


Fig. 1 — Vitrine de démonstration de la Compagnie des Lampes. Mauvais éclairage.

lampes est tout à fait négligeable : 1.000 heures d'éclairage d'une lampe de 50 bougies, au tarif de Paris, coûtent environ 55 francs l'heure et dans cette somme, la lampe entre pour 2 fr. 50, soit environ 5 %. Il est bien évident que puisque l'élément lampe est négligeable par rapport au facteur courant, il y a lieu d'augmenter le rendement des lampes.

La consommation spécifique en watts par bougie a diminué considérablement. Si l'on admet que cette consommation était de 100 % pour l'ancienne lampe à filament de carbone, elle est seulement de 24 % pour la lampe Mazda monowatt et de 18 % pour la lampe Mazda en atmosphère gazeuse.

Systèmes d'éclairage. — Avant de définir les divers systèmes d'éclairage, examinons quelle est l'influence de l'éclairement sur les facultés visuelles. Nous reproduisons en figure 3 des courbes de gain, d'acuité visuelle pour un œil normal et un œil défectueux. On voit tout de suite que pour un même accroissement de l'éclairement, l'acuité visuelle croit plus vite avec un œil défectueux qu'avec un œil normal.

Les courbes ont été obtenues par la Compagnie des Lampes qui a recherché, pour des éclairements différents, l'acuité visuelle d'un observateur. Cette Compagnie a fait des constatations analogues pour l'augmentation de la rapidité de discernement (c'est-à-dire la rapidité avec laquelle l'œil peut identifier les différences de détail qui caractérisent les objets). La courbe figure 4 montre que l'on discerne beaucoup plus rapidement les objets sous des éclairements intenses que sous de faibles éclairements.

Quant à la rapidité d'accommodation, on a constaté qu'elle augmentait également avec l'éclairement figure 5. La courbe a été obtenue en mesurant le temps nécessaire à un observateur pour distinguer nettement trois objets placés à différentes distances et soumis à des éclairements de valeurs croissantes. Enfin, la continuité de vision augmente aussi avec l'éclairement. Tout le monde sait que lorsque nous fixons un objet mal éclairé, notre vue se trouble au bout de quelques instants.

Ceci étant posé, on peut classer les systèmes d'éclairage en trois catégories : direct, indirect et semi-indirect. Dans l'éclairage direct, la lumière de la lampe est envoyée directement sur les surfaces à éclairer au moyen d'un réflecteur qui réfléchit et diffuse les rayons directs émis par la lampe. Dans l'éclairage indirect, aucun rayon direct n'atteint le plan à éclairer : on dirige la lumière émise par la lampe vers le plafond qui la renvoie et la diffuse vers le bas. On évite ainsi l'éblouissement de la lampe nue. Enfin, l'éclairage semi-indirect procède des deux précédents.

D'une façon générale, lorsqu'on procède à l'établissement d'un projet d'éclairage, il faut réaliser un éclairement per-

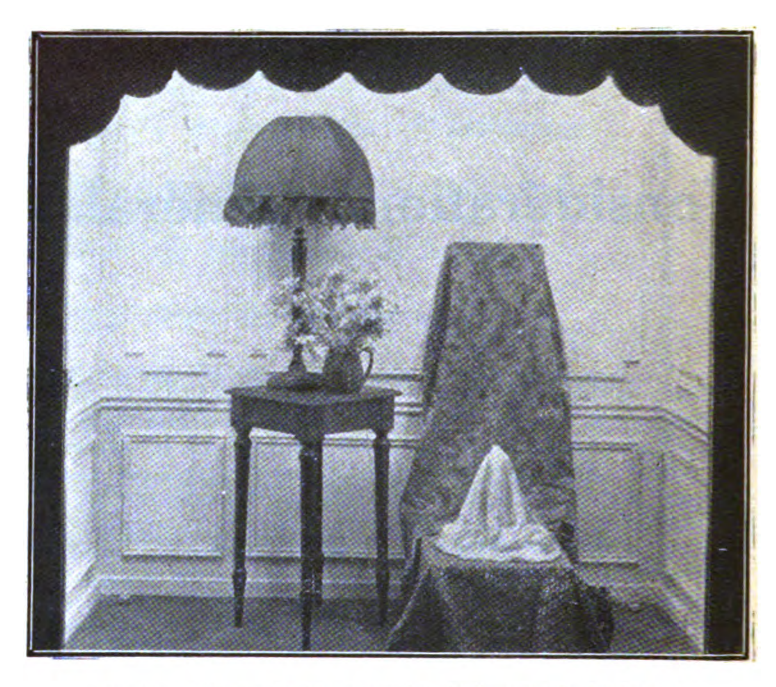


Fig. 2. — Vitrine de démonstration de Compagnie des Lampes. Bon éclairage.

mettant une bonne acuité visuelle et un travail sans fatigue ; il faut en outre, que l'œil ne reçoive pas de rayons susceptibles de l'aveugler pendant un temps plus ou moins prolongé.

L'éblouissement cause une impression de gêne qu'il faut absolument éviter. Il peut résulter de plusieurs causes que l'on peut classer de la façon suivante :

1° Un éclat exagéré de la source lumineuse qui oblige à employer une lampe en verre dépoli, ou à munir la lampe d'un abat-jour;

2° La trop grande quantité de lumière émise par le foyer lumineux ;

3° La position de la source lumineuse par rapport au champ visuel de l'observateur. Comme on suppose l'axe du champ de vision à peu près horizontal, on s'arrangera pour que les foyers lumineux soient placés à une certaine distance au-dessus de lui. Cette considération amènera évidemment l'Ingénieur à ne placer près du champ de vision que des lampes parfaitement protégées pour éviter les rayons directs;

4° L'effet de contraste. Tout le monde sait que si l'on passe d'une salle brillamment éclairée dans l'obscurité, on est aveuglé durant quelques secondes : c'est l'effet de contraste. Mais cet effet de contraste existe aussi dans une

installation d'éclairage où l'on a réparti les éclairements d'une façon irrégulière car l'acuité visuelle dépend non seulement de l'objet que l'on regarde mais aussi des objets que l'on a regardés auparavant et, bien entendu, des objets environnants. Cette dernière considération suffit pour faire bannir les éclairages locaux qui créent des contrastes par suite de la puissance simultanée d'ombre et de lumière;

5° Action prolongée d'une source lumineuse sur l'œil;

6° Réflexion des rayons lumineux sur les surfaces polies ou brillantes.

Il est difficile de déterminer la valeur de l'éblouissement

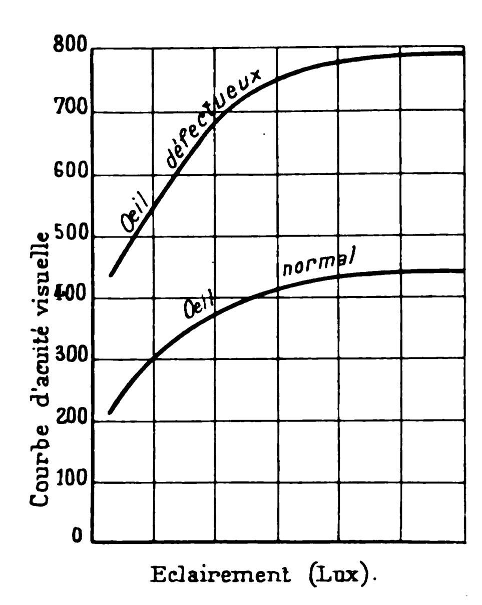


Fig. 3. — Courbes de gains d'acuité visuelle pour un œil normal et un œil défectueux.

admissible puisque cette grandeur est relative. Un phare d'automobile est aveuglant la nuit alors que de jour, il se devine à peine. Il est assez curieux de constater que beaucoup de personnes croient qu'une pièce est bien éclairée parce qu'elles sont éblouies en y entrant par l'éclat des foyers lumineux qui y sont disposés. Cette idée est aussi fausse que celle qui consiste à dire que le meilleur frein d'automobile est celui qui cale le mieux les roues. Nous préférerions entendre dire : je suis entré dans mon bureau et j'y ai lu et écrit durant trois heures sans aucune fatigue des yeux. Cette déclaration est le véritable critérium d'un bon éclairage.

Il est bon d'insister sur l'éblouissement par réflexion qui se rencontre très fréquemment lorsque l'opérateur travaille sur du papier ou du métal poli, et d'une façon générale, sur une surface luisante. Ce cas est celui des graveurs, par exemple. On peut réduire l'éblouissement par réflexion en diminuant l'éclat de la source lumineuse, ou en disposant celle-ci de façon que la lumière réfléchie ne soit pas dirigée vers l'observateur.

L'éblouissement étant évité, il convient de considérer les questions suivantes :

1° Nature du travail à effectuer. Il est bien évident que l'éclairement doit être d'autant plus intense que le travail est plus délicat et que les objets travaillés sont de plus petites dimensions. Une scierie, par exemple, peut être bien éclairée avec 50 lux alors qu'une fabrique d'horlogerie nécessitera plus de 200 lux.

Au moment où la Commission internationale de l'éclairage se réunit à Paris en 1921, elle constitue plusieurs comités internationaux pour suivre les recherches effectuées dans les diverses branches de l'éclairage. Le Comité français de l'éclairage et du chauffage nomma une commission dont la présidence fut attribuée à M. Maurice Leblanc fils. En même temps, la 2e section du Comité d'administration de la Société Française des électriciens, présidée par M. G. Lebaupin, s'occupait des mêmes questions. Les deux Commissions travaillèrent donc en commun. M. Maurice Leblanc présenta en juillet 1924 à la Commission Internationale de l'éclairage (VIe session à Genève) un rapport sur les résultats obtenus. Ce rapport donne un tableau des valeurs de l'éclairement exprimées en lux, au-dessous desquelles il est recommandé de ne pas descendre pour l'exécution de certains travaux. Un certain nombre de recommandations y figurent également en vue d'une réglementation légale de l'éclairage des établissements industriels et commerciaux qui est étudiée actuellement par le Ministère du Travail.

L'auteur du rapport admet qu'il paraît nécessaire de fixer un minimum au-dessous duquel on ne devra pas descendre pour la sauvegarde de l'hygiène de l'œil; il l'appelle le minimum hygiénique et le fixe à 5 lux. Nous extrayons du tableau qui a été donné les renseignements suivants relatifs à trois installations, choisies à dessein de natures très différentes.

Ateliers de couture et confection Ateliers de modes	Étoffes claires	25 lux
	Étoffes sombres	56
	Étoffes noires	80
Industrie de bois	Sciage et travail de grosses pièces	10 lux
	Rabotage, placage, collage, travail à l'établi et à la machine de pièces moyennes, tonnellerie	20
	Travail à l'établi et à la machine de petites pièces, polissage, finition	30
Commerces et industries diverses	Grands Magasins	30 lux
	Boutiques	20 à 30
	Entrepôt	50

Ces chiffres font ressortir nettement les différences d'éclairement nécessaires dans diverses industries.

On trouve dans le même rapport, que les dispositions doivent être prises pour que les yeux des travailleurs à leur position normale de travail soient mis à l'abri du rayonnement direct des sources lumineuses éblouissantes. On doit éviter de placer les lampes de grand éclat et de forte intensité dans un angle de 65° à partir de la direction normale de l'ouvrier vers son travail. Dans le cas où elles seraient nécessaires, on doit les munir de diffuseurs, réflecteurs ou autres appareils analogues. Pour éviter l'effet de contraste, il convient d'utiliser un éclairage général suffisant et les différences d'éclairement entre les divers points d'un même atelier doivent être petites.

Dans certains cas, pour des bureaux et salles de dessin, par exemple, il est nécessaire d'éclairer principalement les plans horizontaux. Au contraire, dans un magasin où la marchandise est rangée le long des murs, l'éclairement des surfaces verticales est au moins aussi important que celui des surfaces horizontales.

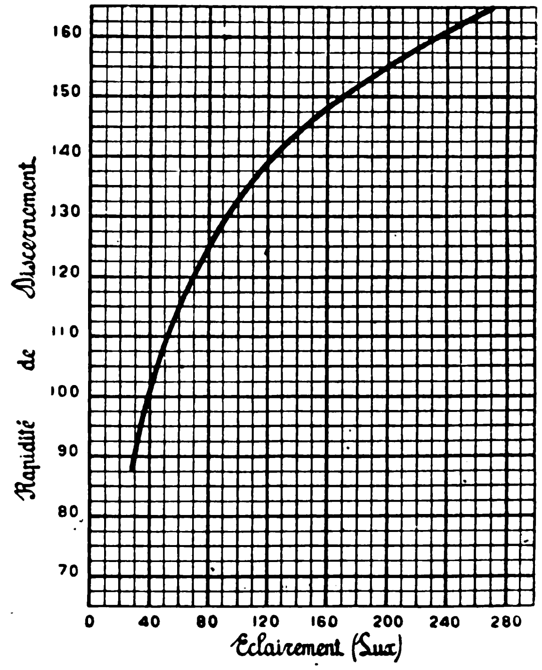


Fig. 4. Courbe de rapidité de discernement.

2° Ombres. Des ombres peuvent être gênantes si elles sont trop accentuées mais l'absence complète est nuisible. En effet, les ombres sont utiles pour l'observation des objets à trois dimensions parce qu'on peut distinguer plus aisément

leurs faces. Par ailleurs, elles ne doivent pas exister dans les bureaux.

D'une façon générale, on pourra rechercher les ombres douces et lumineuses dans les éclairages d'intérieur.

3° Aspect favorable à la pièce à éclairer. Une pièce devra avoir un aspect agréable par le fait de son bon éclairage. Les ouvriers se plairont davantage à l'usine si la lumière est douce et ne fatigue pas leur vue. Il est bien évident que le problème de l'éclairage, envisagé à ce point de vue, doit requérir un sens artistique très développé.

4° Entretien. Il y a lieu de prendre en considération l'entretien des équipements lumineux pour faire un choix d'appareil. Le contour des réflecteurs, par exemple, devra être simple et les surfaces susceptibles d'être recouvertes de poussière devront être unies afin de faciliter le nettoyage. On ne devra pas oublier que la poussière peut réduire l'éclairement de 30 %.

METHODE D'ETABLISSEMENT D'UN PROJET D'ECLAIRAGE

M. J. Wetzel, Ingénieur à la Compagnie des Lampes a exposé dans un article sur « l'Etablissement d'un projet d'Eclairage électrique » (1) les moyens de calculer l'intensité lumineuse des lampes à employer pour réaliser l'éclairement adopté.

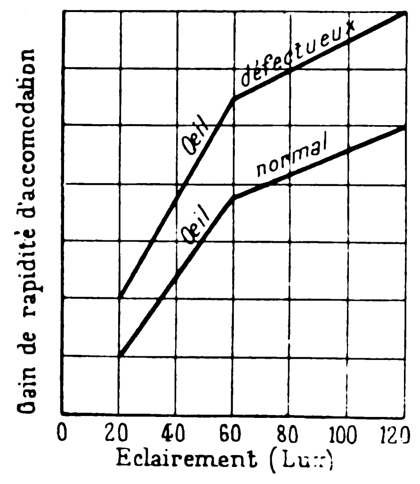


Fig. 5. — Courbe de rapidité d'accommodation.

La première chose à faire est de déterminer l'écartement maximum admissible des foyers lumineux. Il existe évidemment une relation entre la hauteur H des deux lampes au-dessus du plan utile (situé à 0 m. 75 du sol) et l'écartement. D'autre part, dans le cas d'un éclairage direct, la hauteur H doit être aussi grande que possible si l'on veut éviter l'éblouissement et opérer économiquement ; on sera en effet amené à mettre un plus petit nombre de lampes à grande intensité qui consomment relativement moins que les lampes à faible intensité. M. J. Wetzel donne des règles suivantes :

a) Eclairage direct : écartement maximum = hauteur de l'appareil au-dessus du plan utile + 1,5.

b) Eclairage semi-direct ou indirect : écartement maximum = Hauteur du plafond au-dessus du plan utile + 1,5.

Ce calcul n'est pas impératif : il peut se faire que l'écartement soit déterminé par la forme du local.

Il y a lieu, d'autre part, de calculer les distances maxima des lampes extrêmes au mur. Dans les locaux où l'on ne travaille pas près des murs, cette distance sera prise égale à la moitié de l'écartement maximum ; dans ceux où l'on travaille près des murs, on se contentera du tiers de l'écartement maximum.

On détermine alors sur le plan du local la position des foyers lumineux en respectant les écartements maxima et distances maxima calculés précédemment et en plaçant les foyers aux centres de rectangles à peu près égaux, autant que les conditions locales le permettent. Si l'on veut simplement se laisser guider par la logique, il suffit de calculer les éclairements en certains points caractéristiques d'un local donné en utilisant la formule : $E = \frac{IH.}{(D^2 \times H^2)^{\frac{3}{2}}}$

I, étant l'intensité lumineuse du foyer, H, la hauteur, D la distance horizontale du point à l'appareil. En additionnant les éclairements produits en un même point par les divers foyers, on se rend compte du résultat final et on peut calculer l'intensité nécessaire pour avoir un autre éclairement : il suffit de se baser sur la proportionnalité des éclairements et des intensités.

La méthode qui précède oblige à des calculs assez compliqués. M. J. Wetzel en a exposé une autre qui est beaucoup plus simple et qui utilise des tableaux donnant immédiatement les résultats. Cette méthode est celle des coefficients d'utilisation. Le coefficient d'utilisation est le rapport entre le flux total reçu par les objets éclairés (supposés généralement distribués dans le plan utile et le flux réellement émis par la lampe. On peut l'appeler rendement de flux $\eta = \frac{\varphi_u}{\varphi_e}$

$\varphi_e - \varphi_u$ est le flux absorbé d'une manière quelconque. Dans deux locaux géométriquement semblables, η reste le même en supposant que les plafonds et les murs aient le même coefficient de réflexion. Les flux Φ_e et Φ_u ne dépendent en effet que des angles formés par les rayons lumineux avec les surfaces qu'ils rencontrent et ces angles se conservent.

On calcule les coefficients d'utilisation d'un local de la manière suivante : un premier tableau donne les coefficients d'utilisation de locaux carrés ; ils dépendent du type d'appareil ; 2° de l'indice du local qui est défini en éclairage direct par la formule :

$$\text{Indice du local} = \frac{\text{largeur du local}}{2 + \text{hauteurs des lampes au-dessus du plan utile.}}$$

le coefficient 2 du dénominateur étant remplacé par le coefficient 4/3 dans le cas de l'éclairage indirect ou semi-indirect ; 3° du pouvoir réflecteur des murs et du plafond.

En considérant des locaux carrés ayant comme côtés respectifs la largeur et la longueur du local, on détermine η_a et η_b et on calcule η par la formule :

$$\eta = \eta_b + \frac{\eta_a - \eta_b}{3} \text{ avec la condition } a > b$$

On tient compte à l'usure des lampes, de la poussière, de l'altération des surfaces réfléchissantes des plafonds et des murs, en un mot de tout ce qui diminue le flux, en utilisant le coefficient de dépréciation qui varie entre 1,2 et 1,5. Etant en possession des éléments qui précèdent,

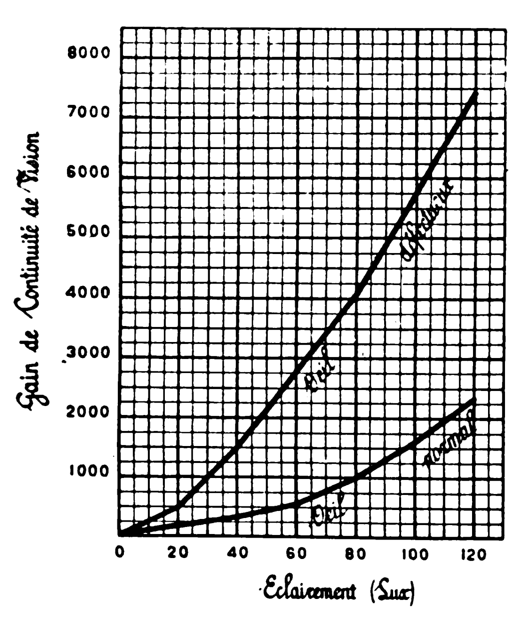


Fig. 6. — Courbe de continuité de vision.

on peut calculer directement le nombre de lumières par foyer lumineux. En effet, si S est la surface du plan utile et E l'éclairement désiré dont on trouve la valeur en lux suivant la nature du local (salle d'études, salles d'opérations etc.), on a :

$$\Phi_u = SE$$

(1) *Revue Générale de l'Electricité*, 22 et 29 décembre 1923.

Le flux qui doit être émis pour l'ensemble des appareils est :

$$\Phi_e = \frac{\Phi_v}{\eta} = \frac{SE}{\eta}$$

Si l'on tient compte du facteur de dépréciation δ on a

$$\Phi = \frac{\delta\ SE}{\eta}$$

N étant le nombre de lampes, le flux par lampe est :

$$\varphi = \frac{\Phi}{N} = \frac{\delta\ SE}{N\eta}$$

En connaissant φ, on peut trouver la lampe correspondante dans les catalogues. On voit que cette méthode est plus rapide que la méthode ordinaire, on a plus besoin de faire de calculs compliqués.

Eclairage des voies publiques. — A Paris, l'éclairage public, par l'électricité est resté stationnaire durant quelques années. Ses progrès ont été très rapides après la guerre en raison des perfectionnements apportés aux lampes à incandescence. Jusqu'en 1920, l'éclairage par lampes à arc en vase clos Bardon a remplacé les anciens procédés par lampes à arc ordinaire.

Les régimes adoptés pour les lampes à arc sont 8, 10, 15 ampères sous une tension de 42 volts pour les arcs à courant continu ; 10, 12, 15 ampères sous une tension de 42 volts pour les arcs à courants alternatifs. Les charbons donnent satisfaction car il ne se produit plus de scories.

Depuis 1920, on a employé les lampes à incandescence dites demi-watt pour l'éclairage des voies nouvelles. On a aussi une lumière plus fixe et on peut assurer des éclairages divers, en divisant les foyers à l'intérieur. Nous citons, par exemple, les appareillages Brandt et Fouilleret pour 3 lampes de 300 à 1.500 bougies avec lesquelles on peut réaliser plusieurs éclairements.

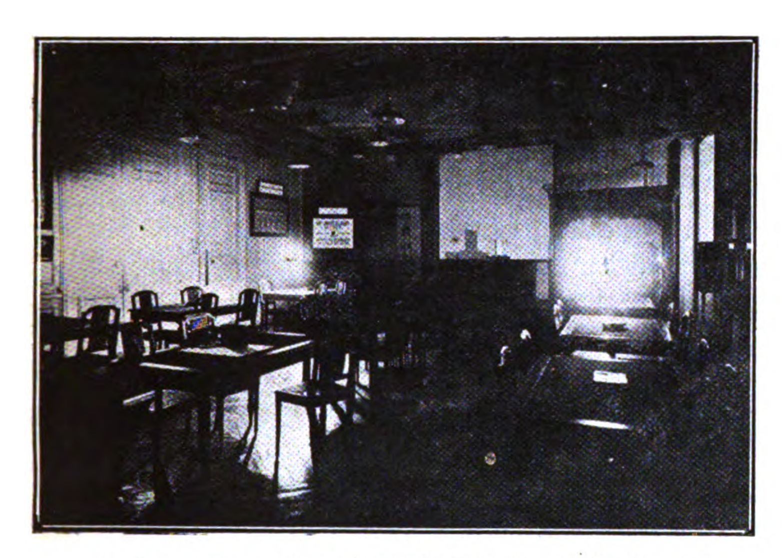


Fig. 7. — Salle de démonstration de la Compagnie des Lampes. Éclairage avec lampes à bout de fil.



Éclairage obtenu avec 12 R. L. M. (reflector lux mazda) Salle de démonstration de la Compagnie des Lampes.

Chacun se rend compte de la difficulté d'utilisation des lampes à incandescence pour l'éclairage public. Tout d'abord, la lampe à incandescence ne souffre pas de chutes de tension élevées en ligne. On a dû prévoir des groupes de lampes alimentées d'un même point sans chute de tension élevée. L'allumage à main était trop coûteux en main-d'œuvre en raison de la multiplicité des groupes de foyers.

On a donc dû réaliser un système de distribution dans lequel la chute de tension à la dernière lampe du groupe est faible ; de plus l'allumage est assuré automatiquement. En décembre 1923, il y avait plus de 1.600 candélabres équipés de lampes à incandescence.

Il est bien évident que les précautions à prendre dans l'installation d'un éclairage public procèdent beaucoup de celles dont nous venons de parler.

Il s'agit de réaliser dans un espace déterminé un éclairement de valeur convenable et aussi uniforme que possible en réduisant au minimum les effets d'éblouissement. Il est bon à ce point de vue de masquer le filament par un globe plus ou moins diffusant et d'éloigner les foyers lumineux du champ normal de vision en les plaçant en moyenne à une hauteur de 5 à 8 m. On en déduira l'écart à observer entre deux foyers voisins qui sera de 5 à 10 fois sa hauteur.

L'intensité lumineuse à adopter se calcule à l'aide de la courbe photométrique de l'appareil, c'est-à-dire la répartition des intensités lumineuses sous divers angles dans un plan vertical passant par l'axe de l'appareil. I étant l'intensité lumineuse correspondant à l'angle A (fig. 11), h la hauteur du foyer, on a pour l'éclairement E correspondant à la disertion considérée.

$$E = \frac{I \cos^3 A}{h^2}$$

Pour que l'éclairement soit uniforme on doit avoir

$$\frac{E \cos^3 A}{h^2} = \text{constante}$$

On a donc une courbe photométrique $I = f(A)$.

Nous donnons en figure 12 la courbe photométrique d'un appareil à éclairement constant limitée à un écartement égal à huit fois la hauteur. Pour l'éclairage public, on emploie des appareils à réflecteurs métalliques et des appareils réfracteurs c'est-à-dire à verres prismatiques. Les réflecteurs métalliques ont d'abord l'inconvénient d'être attaqués par les agents atmosphériques ce qui les ternit rapidement. Leur pouvoir réfléchissant diminue rapidement de 30 à 50 %. Ils n'offrent, en outre aucune protection contre l'éblouissement, à moins d'enfermer la lampe dans un globe diffusant qui absorbe encore une partie notable de la lumière. On emploie depuis quelque temps les réfracteurs en verre Holophane qui peuvent être considérés à l'heure actuelle comme les appareils qui se rapprochent le plus de la solution idéale pour l'éclairage des rues.

Ils se composent (fig. 13) de deux globes de verre prismatique dont l'un est intérieur à l'autre, réunis par des joints étanches en amiante. Les surfaces de ces deux globes en contact avec l'atmosphère sont lisses ce qui les rend faciles à nettoyer. La surface externe du globe intérieur est garnie de prismes horizontaux dont les angles sont calculés exactement pour renvoyer tous les rayons provenant de la source lumineuse dans une direction constante faisant 15° environ au-dessous d'un plan horizontal. On concentre aussi le flux dans la direction voulue pour obtenir une courbe photométrique analogue à la courbe idéale de la figure 12 (Eclairement constant).

La surface interne du globe extérieur porte des prismes verticaux dont l'objet est de diffuser suivant la surface d'un cône d'angle au sommet de 15° les rayons provenant du globe intérieur. L'éclat du foyer est ainsi diminué grandement et l'éblouissement est évité sans absorption inutile du flux lumineux.

On a donc réalisé un appareil robuste, résistant bien à la casse, d'un entretien facile et d'un rendement lumineux, qui n'est altéré, ni par le temps, ni par les agents atmosphé-

riques. Il faut en outre tenir compte d'un avantage économique. Avec une hauteur de feu H, les appareils à réflecteurs métalliques ou autres, ne doivent pas être espacés de plus de 6 H, si l'on ne veut pas dépasser un coefficient de régularité de 10, qui est le plus élevé que l'on puisse admettre. Dans les mêmes conditions on peut espacer les réfracteurs Holophane de 10 H.

Dans le cas d'une rue étroite, l'appareil réfracteur normal, qui éclaire un cercle de grand diamètre, présente l'inconvénient de diriger une partie de son flux sur les maisons (fig. 14). On évite cet inconvénient en employant les appareils asymétriques.

Pour les croisements de rues, on remplace le globe diffuseur par un globe directeur dont les prismes verticaux renvoient le flux lumineux en quatre faisceaux séparés dans l'axe des deux rues qui se coupent.

La lampe doit naturellement être mise au point dans les réfracteurs Holophane ; elle doit occuper exactement le foyer de l'appareil. Un déplacement de la position de la lampe entraîne évidemment une déformation de la courbe photométrique et une inégale répartition des éclairements comme on peut s'en rendre compte sur la figure 15. Il n'est donc pas possible de placer 2 ou 3 lampes dans ces appareils comme on peut le faire avec les réflecteurs métalliques. Cette disposition

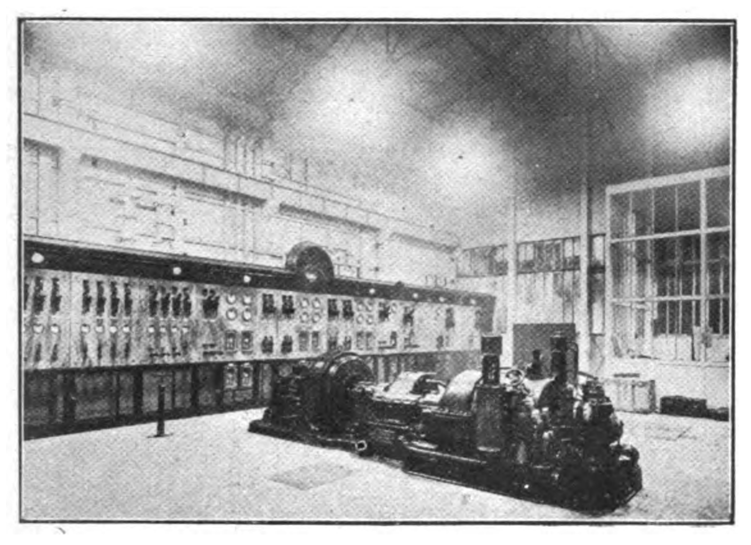


Fig. 10. — Éclairage de la salle des machines de la Société Générale de Bonneteries à Troyes, réalisé avec des lampes Réflecto-Lux-Mazda R. L. 600. Lampes de 300 watts.

permet cependant d'obtenir des éclairements différents à des heures différentes de la nuit. On a surmonté la difficulté en créant la lampe à deux filaments qui peuvent donner deux intensités lumineuses différentes et qui restent toujours au point, quel que soit le filament mis sous tension.

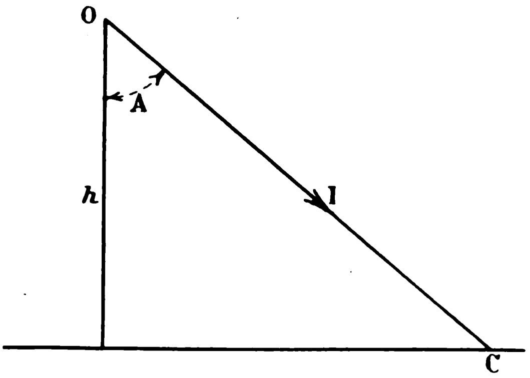


Fig. 11.

Durée et rendement des lampes à incandescence. — La vie d'une lampe et son rendement sont deux fonctions de la température du filament qui varient en sens inverse l'une de l'autre. Il existe donc une vie économique d'une lampe exactement comme il existe une vitesse économique pour un bateau. Il est évident, d'après ce que nous avons vu plus haut, que, dans la vie d'une lampe, on doit tenir compte non seulement de la durée de la lampe, mais encore de la quantité de lumière émise durant cette période.

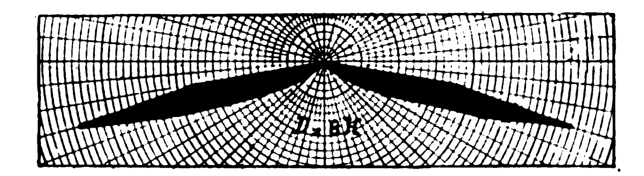


Fig. 12. — Courbe photométrique d'un appareil à éclairement constant (écartement égal à huit fois à la hauteur).

L'éducation du public est entièrement à faire à ce point de vue. Souvent, on demande une lampe qui dure le plus longtemps possible parce qu'on s'imagine faire une économie. Les Américains, à qui l'on ne peut contester d'être bien informés à ce sujet, prétendent que les Français sont bien mal avisés en demandant des durées de l'ordre de 2.000 heures, par exemple ; ils ajoutent qu'en réduisant cette durée de moitié, tout le monde y trouverait son compte. D'ailleurs poussons l'avarice à l'extrême et construisons des lampes dont le filament aurait une température de régime très basse ; il est bien évident que le rendement serait déplorable puisque la loi de Wien nous apprend que la courbe spectrale des radiations émises par un corps incandescent se déplace vers la région visible du spectre à mesure que la température augmente. Le rendement, qui est le rapport entre le flux lumineux émis et la puissance consommée est donc d'autant meilleur que la température est plus élevée.

M. J. Wetzel a étudié la question de la vie économique des lampes à incandescence dans un article publié par la *R. G. E.*, le 14 mars 1925. Il examine le problème au double point de vue du fabricant et du client.

En ce qui concerne le fabricant, ses conclusions, qui reposent sur des calculs précis, sont les suivantes : la vie doit être d'autant plus courte que le prix de la lampe est plus bas, le prix du courant plus élevé et la lampe plus puissante. En appliquant des résultats aux cas courants d'éclairage industriel et en comptant l'énergie au prix de 0 fr. 85 le kwh, une lampe de 100 w. en atmosphère gazeux devrait durer environ 600 heures et une lampe de 1.000 w., 250 heures. L'emploi des lampes de carbone serait donc prohibitif puisqu'en appliquant les mêmes règles leur durée serait réduite à 100 heures.

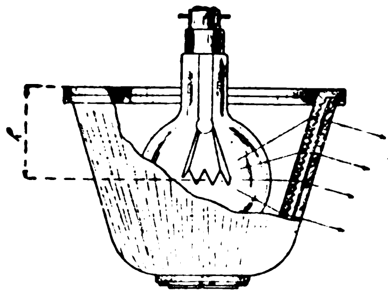


Fig. 13. Coupe d'un appareil à verreries prismatiques holophane.

Pour ce qui est du consommateur, sa conclusion est qu'il est préférable de choisir la vie des lampes aussi près que possible de la vie économique. Les conclusions générales de l'étude de M. J. Wetzel sont les suivantes :

1° La vie des lampes actuelles est en général trop longue, eu égard à l'intérêt bien compris du consommateur. Il y a donc avantage à ce que les fabricants fournissent des lampes de rendement plus élevé et de vie plus courte ;

2° Faire fonctionner des lampes sous une tension inférieure à la tension normale est nuisible au point de vue économique. Il y a, au contraire, pour le consommateur intérêt à les survolter pour deux raisons : *a)* Si la vie normale est supérieure à la vie économique (cas général) on se rapproche des conditions les plus économiques ; *b)* Si la vie normale et la vie économique sont les mêmes, le consommateur pourrait encore se permettre un survoltage de 1,2 pour cent environ ;

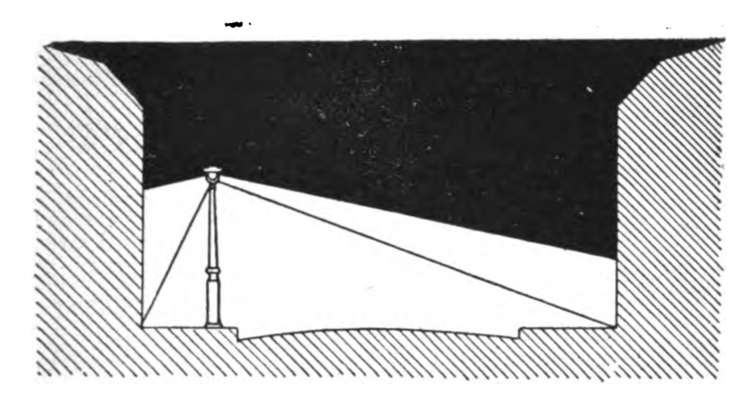


Fig. 14. — Répartition du flux lumineux d'nn réfracteur normal dans une rue étroite.

3° Il est désirable de maintenir la tension du réseau aussi constante que possible. Si cette tension est fluctuante, on ne pourra choisir les lampes convenables;

4° Il y a avantage à choisir des vies différentes suivant le type de lampe et les conditions d'utilisation. Nous donnons en figure 16 les courbes obtenues par M. Wetzel pour donner les variations de la vie d'une lampe à incandescence de son intensité lumineuse et de sa consommation en fonction des variations de la tension exprimées en centièmes de la tension normale.

Rayonnement ultra-violet. — Dans un rapport présenté à la semaine d'octobre 1925, de la Société Française des Electriciens, M. Ch. Fabry, professeur à la Sorbonne, étudie la question du rayonnement ultra-violet des lampes à incandescence. Le rayonnement visible, qui est seul intéressant pour la perception des objets et des couleurs, ne constitue en effet qu'une partie du rayonnement total. Souvent, les physiologistes et hygiénistes ont appelé l'attention sur les rayons ultra-violets au point de vue de leur nocivité. M. Ch. Fabry a donc étudié le rayonnement ultra-violet des lampes à incandescence à filament de tungstène dans un gaz et il l'a comparé à celui que nous recevons du soleil à flux lumineux

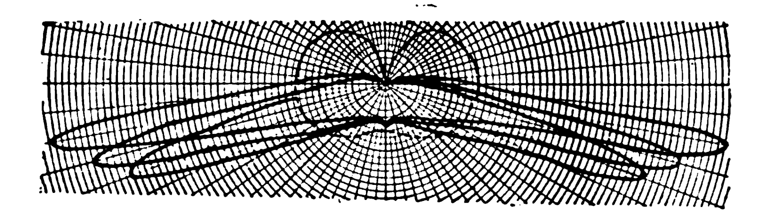


Fig. 15. Courbes photométriques d'un appareil à verreries prismatiques obtenues en faisant varier la position de la lampe.

égal. Les lampes à atmosphère gazeuse ont été choisies parce que la température du filament étant plus élevée, l'émission ultra-violette est plus intense.

Les résultats obtenus méritent d'être cités car il n'est pas douteux qu'ils auront une grande influence sur les idées en cours :

Le rayonnement émis par le soleil est beaucoup plus riche en radiations ultra-violettes de toutes espèces, que celui du filament de tungstène; en outre cette prédominance est particulièrement marquée pour les radiations que l'on peut regarder comme nuisibles. Les essais ont porté sur trois ampoules de provenance différente parmi lesquelles une seule donnait et est à prédominance des radiations par rapport au soleil. Il faut ajouter qu'il s'agissait de radiations de longueurs d'onde inférieure à 300 mω. c'est-à-dire, d'intensité très faible et n'ayant probablement pas d'action physiologique appréciable.

Suivant M. Ch. Fabry, la forte absorption de l'ultra-violet par le verre est due à une impureté qui pourrait être l'oxyde de fer. Il est donc évident que le jour où un hygiéniste exigera l'élimination plus complète des radiations ultra-violettes, rien n'empêchera de constituer l'ampoule d'un verre *ad hoc* sans dépense importante.

Si l'on ne peut plus accuser les radiations ultra-violettes d'une action nuisible sur la rétine, il en résultera un regain de considération qui jaillira sur les lampes à incandescence que l'on croit coupables de tant de méfaits.

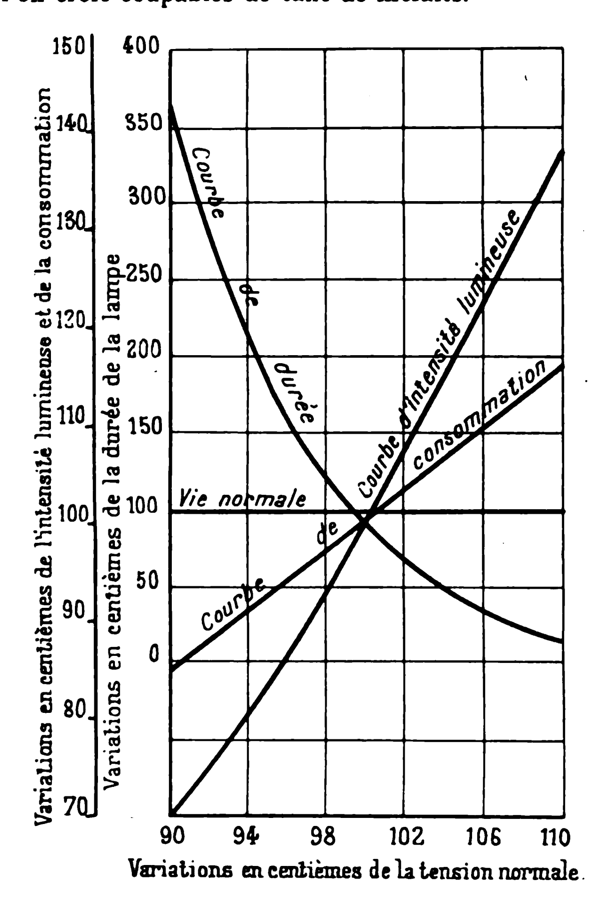


Fig. 16. — Courbes donnant les variations de la vie d'une lampe à incandescence, de son intensité lumineuse et de sa consommation en fonction des variations de la tension exprimées en centièmes de la tension normale.

Conclusion. — Il faut que tout le monde soit pénétré de cette idée simpliste qu'avec un bon éclairage on voit mieux, plus loin et plus longtemps. Le bon éclairage est encore plus important pour un œil défectueux que pour un œil normal. Il n'est pas indifférent de connaître cette indication, étant donné que les presbytes et les myopes constituent 43 % de l'effectif humain.

Ce qui fatigue la vision, c'est l'éclairage insuffisant, ou le mauvais éclairage. Il faut donc lutter contre l'éblouissement et chercher à le vaincre par tous les moyens connus. Il faut bien se pénétrer de cette idée qu'il y a à la fois une science et un art en éclairage. Enfin, qu'on n'oublie pas qu'il faut acheter de l'éclairement et non pas des lampes et des appareils au petit bonheur. Lésiner sur une installation c'est diminuer de plein gré la durée d'une bonne vue, c'est se priver volontairement d'un élément qui contribue à faire connaître la joie de vivre. Dans une industrie ou un commerce c'est réduire ses moyens de production et augmenter le nombre des accidents. Dans une ville c'est favoriser les entreprises des malfaiteurs de toutes espèces et diminuer la prospérité.

Fernand Collin,
Ingénieur E. S. E.



Les gaz d'échappement des Automobiles étudiés des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène publique

Première Partie *(suite)*

Perte d'essence par combustion incomplète. Contrôle de la combustion. Amélioration par réglage des carburateurs

Travaux de M. Kohn-Abrest

M. Kohn-Abrest a désigné (1), il y a plusieurs années déjà, sous le nom d'*indice de toxicité* le facteur numérique qui exprime le rapport des volumes d'oxyde de carbone et d'anhydride carbonique produits lors d'une combustion :

$$It = \frac{\text{vol CO}}{\text{vol } CO_2}.$$

Il s'est servi spécialement de cette notation pour définir, au point de vue de la toxicité, le caractère particulier de chaque type d'appareils de chauffage ; la limite supérieure admissible de cet indice a pu être fixée par M. Kohn-Abrest à 0,01.

Dans une note à l'Académie des Sciences, en 1922, M. Kohn-Abrest avait proposé de classer tout système utilisant un combustible quelconque suivant son indice de toxicité, facteur qui permet au chimiste de se rendre compte exactement du fonctionnement d'un appareil sans qu'il ait à se préoccuper du point de prélèvement des gaz.

Au cours de cette même note, M. Kohn-Abrest faisait ressortir combien la détermination de l'indice It des automobiles et des moteurs à explosion présente de l'intérêt tant au point de vue de l'hygiène qu'à celui de l'économie ; M. Kohn-Abrest connaît particulièrement bien les méfaits de l'oxyde de carbone et ceux des gaz d'échappement des moteurs à essence, ayant signalé depuis vingt années un certain nombre de cas qui ont entraîné la mort dans des conditions où il a pu vérifier que l'intoxication oxycarbonique était due à l'évacuation, dans l'air où séjournaient les victimes, des gaz de combustion de moteurs à essence.

La production d'oxyde de carbone dans une combustion signifiant une perte thermique, la présence de ce gaz dans les gaz d'échappement des automobile indique une perte de même nature et par conséquent une « perte d'essence » ; l'indice de toxicité se trouve donc lié à cette perte, et M. Kohn-Abrest a déterminé l'équation qui permet de calculer très facilement le degré d'utilisation de l'essence quand on connaît l'indice de toxicité, équation que nous présenterons au chapitre du calcul du coefficient de combustion ou d'utilisation de l'essence.

Pour découvrir la valeur de It dans les principaux types d'automobiles, M. Kohn-Abrest entreprit les épreuves suivantes.

Epreuves de M. Kohn-Abrest (2). — Un long tube de cuivre dont une extrémité pénètre de 25 centimètres environ dans le pot d'échappement permettait d'amener les gaz aux flacons ou ampoules à vide, placés devant l'opérateur ; celui-ci, reliant au moment voulu, à l'aide d'un tuyau de caoutchouc, ces flacons ou ampoules au tube de cuivre et ouvrant le robinet de communication, prélève sans aucun mélange d'air un volume de gaz d'échappement, soit 4 litres pour les flacons, 300 centimètres cubes pour les ampoules.

L'opérateur surveille l'indicateur de vitesse et peut ainsi prélever presque instantanément des échantillons de gaz.

Procédant de cette manière, M. Kohn-Abrest a effectué plusieurs séries d'expériences combinées de manière à représenter surtout le travail moyen d'une automobile parcourant les rues d'une grande ville.

(1) L'oxyde de carbone, les combustibles et l'hygiène par Kohn-Abrest. *Chimie et Industrie*, mars 1922.

(2) L'indice de toxicité et l'utilisation de l'essence dans les automobiles par M. Kohn-Abrest. *La Technique sanitaire et municipale*, décembre 1924.

Les conditions dans lesquelles les gaz d'échappement ont été prélevés ont été autant que possible les suivantes :

1° Moteur débrayé tournant à pleine vitesse ;
2° Moteur débrayé tournant à faible vitesse (« au ralenti ») ;
3° Démarrage en première vitesse avec le « coup d'huile, fumée » ;
4° Voiture roulant à 20 km à l'heure ;
5° Voiture roulant à 40 km à l'heure ;
6° Voiture roulant à 60 km à l'heure ;
7° Voiture roulant à 100 km à l'heure (un seul cas).

Les conditions atmosphériques ont été notées et, dans certaines expériences de marche à 20 km à l'heure, on a tenu compte pour prélever les gaz de la nature du terrain, soit en première, soit en troisième ou quatrième vitesse.

Analyses des gaz prélevés. — La méthode suivie a été la méthode classique consistant à déterminer sur la cuve à mercure, dans des prises d'essai de 20 centimètres cubes :

1° L'anhydride carbonique, qui est absorbé par la potassse ;
2° L'oxygène, par la potasse et l'acide pyrogallique ;
3° Les carbures éthyléniques et acétyléniques, par le brome ;
4° L'oxyde de carbone, par un excès de chlorure cuivreux chlorhydrique.

Les traces d'oxyde de carbone qui auraient pu échapper sont absorbées en agitant le gaz résiduel une nouvelle fois avec du chlorure cuivreux en solution chlorhydrique.

Le résidu débarrassé des traces d'acide chlorhydrique et mesuré de noveau est additionné d'un volume connu de gaz de la pile et de deux ou trois centimètres cubes d'oxygène puis soumis à l'étincelle ; on détermine la contraction effective du résidu, la formation d'anhydride carbonique afin de constater s'il existe des carbures d'hydrogène (forméniques) et de l'hydrogène.

Ces derniers gaz ont été très rarement trouvés dans les gaz d'échappement par M. Kohn-Abrest, comme nous le voyons dans les résultats ci-après de ses analyses que nous avons classées selon les conditions des épreuves afin de juger plus clairement de l'influence de ces conditions sur la proportion d'oxyde de carbone et par suite sur la perfection de la combustion.

L'essence qui a servi aux épreuves avait les caractéristiques suivantes :

Densité à 15° : 0,727 ;
Début de la distillation : 38° ;
Volume distillant avant 75° : 8,5 % ;
— — — 115° : 49,8 % ;
— — — 150° : 83,8 % ;
Densité du résidu à + 15° : 0,784 ;
Teneur moyenne en carbone : calculée : 84 %.

Dans les tableaux ci-après, I à VIII, nous avons fait figurer auprès de l'indice de toxicité It, la valeur correspondante du coefficient E d'utilisation de l'essence, coefficient calculé d'après une formule qu'a établie M. Kohn-Abrest et dont nous parlerons longuement au chapitre suivant. Ce coefficient ne tient compte que de la transformation du carbone en CO et CO_2, il représente ainsi exclusivement la perte d'essence due à la combustion incomplète du carbone, — la perte due à la présence d'hydrocarbures ou d'hydrogène viendrait s'ajouter à celle ainsi déterminée.

I. — *Moteur débrayé tournant à faible vitesse (« ralenti ») 300 tm.*

Véhicules	CO_2	CO	Carbures acétyléniques	Carbures éthyléniques	Carbures forméniques	O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
Torpédo 17 CV	2,25	4,10	présence	présence	présence	13,35	—	1.82	0,722
Torpédo 17 CV	1,80	3,60	0	0	0	15,70	78,90	2,00	0,713
Limousine 17 CV	5,91	3,55	0	0	traces	12.60	84.30	1,30	0.757
Coupé de ville 10 CV	2,00	4,00	0	0	1,50	12,20	80,30	2,00	0,713
Voiturette 6 CV	3,40	4,35	—	—	—	13.10	79,35	1,28	0,756
Genre omnibus 35 CV. avec essence touriste	0,45	0,10	—	—	—	18,10	—	0,22	0,923
Genre omnibus 35 CV. avec essence poids lourd	9,10	3,50	—	—	—	3.50	—	0,38	0,882

II. — *Moteur débrayé tournant à pleine vitesse*

Véhicules	Vitesse tm.	CO_2	CO	Carbures acétyléniques	Carbures éthyléniques	Carbures forméniques	O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
Torpédo 17 CV	2 500	3,45	3,85	0	0	traces	11,50	81,20	1,13	0,772
Limousine 17 CV	2.000	7,90	5,20	0	0	traces	3,60	83,30	0,65	0,83
Voiturette 3 pl	—	4.60	0 46	—	—	—	14,27	80,67	0,10	0,96
Torpédo 17 CV	2.500	7,30	8,00	0	0	0	3.30	81,00	1,095	0 774

III. — *Au démarrage, coup d'huile (fumée)*

Véhicules	CO_2	CO	Carbures acétyléniques	Carbures éthyléniques	Carbures forméniques	O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
Torpédo 17 CV. première vitesse	8,45	6,25	0	3,75	traces	1,00	80,55	0.74	0,802
Torpédo 17 CV. première vitesse	5,75	7,15	0	0	0	4,75	82,25	1,24	0,761
Limousine 17 CV. deuxième vitesse	8,15	4,90	0	0	traces	2·65	84,30	0,60	0,839
Coupé de ville 10 CV. première vitesse	6,55	7,10	0	0	0,50	3.55	82,30	1,08	0,777

IV. — *A la vitesse de 20 km à l'heure*

Véhicules	CO_2	CO	Carbures acétyléniques	Carbures éthyléniques	Carbures forméniques	O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
Torpédo 17 CV. quatrième vitesse, peu de gaz	6,30	6,30	—	—	—	4,55	—	1,00	0,785
Limousine 17 CV. quatrième vitesse, peu de gaz	5,90	0,50	0	0	traces	11,40	82,20	0,08	0,969
Voiturette 6 CV. troisième vitesse, en palier	3,70	0,80	0	0	0	14,35	81,15	0,21	0,926

V. — *A la vitesse de 40 km à l'heure*

Véhicules	CO_2	CO	Carbures acétyléniques	Carbures éthyléniques	Carbures forméniques	O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
Limousine 17 CV. quatrième vitesse	7,00	5,25	0	0	traces	3,75	83,90	0,74	0,802
Coupé de ville 10 CV	4,40	5,30	0	0	—	8,40	81,90	1,20	0,765
Voiturette 6 CV	3,55	0,10	—	—	—	13,85	—	0,03	0,989
Torpédo 17 CV	6,90	6,35	0	0	0	3,15	83,60	0,92	0.794

VI. — *A la vitesse de 60 km à l'heure*

Véhicules	CO_2	CO	Carbures acétyléniques	Carbures éthyléniques	Carbures forméniques	O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
Torpédo 17 CV	6,55	4,40	0	0	traces	5,45	84,65	0,67	0,828
Torpédo 17 CV	5,20	6,45	0	0	0	4,15	84,70	1,24	0,761
Limousine 17 CV	5.00	2,80	0	0	traces	8.40	83,40	0,56	0,852
Coupé de ville 10 CV	7,75	7.75	0	0	2,00	1 75	81,00	1,00	0,785
Voiturette 6 CV	13.17	0,20	—	—	—	1,10	—	0,15	0,945

VII. — *A la vitesse de 100 km à l'heure*

Véhicules	CO_2	CO	Carbures			O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
			acétyléniques	éthyléniques	forméniques				
Torpédo 17 CV	4,80	4,35	0	0	0	10,10	80,75	0,906	0,796

VIII. — *Omnibus 35 CV, à 25 km à l'heure, marche normale*

Véhicules	CO_2	CO	Carbures			O	N	Indice de toxicité It	Coefficient d'utilisation de l'essence E
			acétyléniques	éthyléniques	forméniques				
Omnibus 35 CV. avec essence touriste	10.00	0,75	—	—	—	4,00	—	0,075	0,97
Omnibus 35 CV. avec essence poids lourd	3,5	2,00	—	—	—	14,40	80,10	0,57	—

L'indice de toxicité et le coefficient d'utilisation moyens sont pour chacun des véhicules éprouvés :

1. — Torpédo 17 CV, It moyen : 1,16 E moy. cor. : 0,77
2. — Limousine 17 CV, It — : 0,65 E — : 0,834
3. — Coupé ville 10 CV, It — : 1,32 E — : 0,754
4. — Voiturette 6 CV It — : 0,354 E — : 0,89
5. — Omnibus 35 CV (essence touriste) It — : 0,142 E — : 0,94
Omnibus 35 CV (essence poids lourd) It — : 0,475 (essence de composition non connue).

It moyen pour l'ensemble des véhicules (essai avec essence poids lourd exclu) : 0,725.

Valeur de E correspondante : 0,818.

Discussion des résultats. — L'oxyde de carbone est présent dans toutes les analyses ci-dessus parfois en proportions assez faibles mais le plus souvent en proportions élevées ; les épreuves de M. Kohn-Abrest viennent donc corroborer celles de M. Fieldner et démontrer irréfutablement que la plupart des moteurs d'automobiles fonctionnent avec une combustion incomplète et par suite avec *une perte d'essence très sensible.*

La proportion moyenne d'oxyde de carbone dans les gaz des voitures (omnibus non compris) ressort à 4,5 % et le tableau précédent indique pour chaque véhicule l'indice moyen et le coefficient moyen d'utilisation qui sont deux facteurs caractéristiques du véhicule quant à sa carburation et à sa combustion.

Les véhicules « Torpédo et Coupé de Ville » utilisent très mal l'essence, la perte E (qui concerne exclusivement le carbone) se montant à 23 % pour le premier et 25 % pour le second ; « l'omnibus » seul montre une bonne utilisation du combustible.

La voiturette 6 CV, en dehors de la marche au ralenti, révèle une proportion d'oxyde de carbone très faible, et son indice de toxicité moyen ressort, pour les essais autres que celui « au ralenti » à une valeur minime : 0,12 correspondant à un coefficient très élevé d'utilisation du carbone : 0, 956.

Les épreuves de l'omnibus et celles de la voiturette prouvent donc que pratiquement il est possible d'obtenir une bonne utilisation de l'essence et par conséquent une émission de gaz d'échappement non toxiques.

Le tableau I confirme ce que les essais de Fieldner ont révélé : que la marche « au ralenti » s'effectue avec des proportions élevées d'oxyde de carbone et un indice de toxicité presque double de celui des autres épreuves de marche ; cette observation est d'un grand intérêt pour les véhicules qui circulent en ville et qui arrêtés fréquemment aux carrefours doivent mettre leur moteur à cette allure si défectueuse pour l'utilisation de l'essence et pour l'hygiène.

Les conditions atmosphériques et les variations de vitesse n'influencent que faiblement l'indice de toxicité qui demeure bien un facteur tout à fait caractéristique de la carburation et de la combustion ; celle-ci étant largement sous la dépendance de celle-là, l'indice de toxicité est lié intimement aux détails de fabrication et au réglage du carburateur, conclusion qui confirme celle des travaux américains.

Une remarque doit être faite sur la présence des hydrocarbures dans les gaz d'échappement : M. Kohn-Abrest n'a trouvé que très rarement dans ses analyses des proportions appréciables de ces gaz alors que dans les analyses de M. Fieldner figurent des proportions relativement élevées d'hydrogène et d'hydrocarbures (ces derniers dosés comme méthane) sensiblement proportionnelles aux quantités d'oxyde de carbone et entraînant une perte d'essence assez importante.

Toutefois la question principale qui nous intéresse ici est celle de l'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement, et sur ce point les résultats de M. Kohn-Abrest sont d'accord avec ceux de M. Fieldner.

Applications de la recherche de l'Indice de toxicité à l'amélioration de la combustion.

M. Kohn-Abrest indique avec juste raison que lors des essais des véhicules automobiles, les gaz de la combustion devraient être analysés en vue dedéterminer l'indice moyen dans les conditions de marche qu'il a indiquées, indice qui devrait figurer parmi les caractéristiques du moteur réglé.

Les fabricants de carburateurs tireraient un très grand bénéfice de la recherche de l'indice de toxicité, car il importe avant tout de perfectionner les appareils de carburation.

Ajoutons que la méthode de M. Kohn-Abrest peut, comme celle de M. Fieldner, s'appliquer au réglage périodique des carburateurs, la détermination du rapport $\frac{CO}{CO_2}$ constitue une indication précieuse de la marche de la carburation et de la combustion, et suggère à l'opérateur les améliorations, modifications ou réparations à apporter au carburateur ou au moteur ou aux deux à la fois en vue d'obtenir un indice de toxicité aussi faible que possible.

Un appareil portatif peut parfaitement être construit pour déterminer rapidement cet indice et remédier périodiquement aux défauts de carburation de façon à maintenir, comme on le fait avec l'appareil de M. Fieldner, un coefficient élevé d'utilisation de l'essence.

Les industriels, les maisons de commerce propriétaires de nombreux véhicules, les sociétés de transports, ont un gros intérêt à surveiller la marche de leurs moteurs par détermination périodique de l'indice It et réglage de leurs carburateurs et de leurs moteurs, en même temps qu'ils économiseront de l'essence, ils diminueront, pour le plus grand bien de l'hygiène publique, la toxicité des gaz évacués par leurs véhicules.

Les essais de M. Kohn-Abrest ont montré qu'il existe des automobiles dont l'indice It est très voisin de zéro, prouvant ainsi qu'il est pratiquement facile de réaliser cet état de perfection de la combustion ; constructeurs d'automobiles, fabricants de carburateurs et propriétaires de véhicules doivent enfin comprendre que l'automobile doit être aussi perfectionnée thermochimiquement que mécaniquement, et qu'un soin aussi grand doit être donné à l'étude théorique et pratique de la combustion qu'à celle des matériaux et des mouvements. Un très petit matériel de laboratoire suffit aux analyses et aux prélèvements, les opérations à exécuter sont simples, il n'y a donc plus aucune excuse pour les pertes

élevées d'essence que la plupart des véhicules font subir à leurs propriétaires.

CALCUL DE LA PERTE D'ESSENCE

A. Méthode de Fieldner.

Pour déterminer cette perte il faut calculer la puissance calorifique des gaz combustibles rejetés à l'échappement et établir le rapport entre cette puissance et celle du poids d'essence utilisé correspondant au volume de gaz évacués.

La détermination de cette chaleur perdue demande le calcul préalable du volume des gaz d'échappement produit par une quantité donnée d'essence.

Fieldner procède comme suit pour déterminer ce volume (les mesures anglaises étant dans notre calcul remplacées par celles de notre système métrique).

Essence :

a : poids spécifique de l'essence à 16° C.
b : pourcentage de carbone dans l'essence (en poids)
$P = 1.000 \times a \times b$: poids en grammes du carbone contenu dans un litre d'essence.

Gaz

c : pourcentage de CO_2 dans les gaz d'échappement (en volume)
d : — CO dans les gaz d'échappement (en volume)
e : — CH_4 dans les gaz d'échappement (en volume)

Poids d'un litre de CO_2 à 0° sous 760 mm. :	1,976 gr.
— CO — —	1,25 gr.
— CH_4 — —	0,716 gr.

Poids de carbone dans un litre de CO_2 (à 0° et sous 760 mm.) :

$$1.976 \times \frac{3}{11} = 0{,}538 \text{ gr.}$$

Poids de carbone dans un litre de CO (à 0° et sous 760 mm.) :

$$1.25 \times \frac{3}{7} = 0{,}536 \text{ gr.}$$

Poids de carbone dans un litre de CH_4 (à 0° et sous 760 mm.) :

$$0.716 \times \frac{3}{4} = 0{,}537 \text{ gr.}$$

Poids total de carbone dans 1 litre de gaz d'échappement (à O° et sous 760 mm.) :

$$0.538 \times c + 0{,}536 \times d + 0.537 \times e$$

ou, en simplifiant, par l'adoption d'un coefficient moyen :

$$P' = 0.537 \times (c + d + e).$$

Le volume de gaz d'échappement correspondant à un litre d'essence est donné par le quotient $\frac{P}{P'}$ multiplié par le coefficient correspondant à la température, soit pour 18° par exemple :

$$\frac{P}{P'} \times \frac{291}{273},$$

ou :

$$V = \frac{1000 \times a\,b}{0{,}537\ (c + d + e)} \times \frac{291}{273} = 1985 \frac{a\,b}{c + d + e}.$$

Ce calcul est basé sur la certitude que tout le carbone de l'essence est retrouvé dans les gaz d'échappement, ce qui n'est pas mathématiquement exact, mais l'erreur commise est négligeable.

Le numérateur 1985 ab est constant pour une qualité donnée d'essence, le dénominateur $(c+d+e)$ varie avec chaque épreuve.

Le calcul de la perte d'essence estcelui de la perte Q de chaleur représentée par les gaz combustibles évacués ; Ql étant le pouvoir calorifique de l'essence, la perte p est donnée par :

$$p = \frac{Q\,(CO) + Q\,(CH_4) + Q\,(H)}{Ql}.$$

Appliquons la méthode aux résultats moyens signalés par Fieldner et ses collaborateurs :

Essence : densité : 0.713, carbone 84,3 %, hydrogène 15.7 %
Pouvoir calorifique :

$$\text{Carbone : } 843 \times 0{,}713 \times \frac{97{,}2}{12} = 4868 \text{ C}$$

$$\text{Hydrogène : } 157 \times 0{,}713 \times \frac{58}{2} = 3246 \text{ C}$$

$$Ql = 8114 \text{ C}$$

Gaz d'échappement :

Analyse :		%
CO_2	:	8,9
CO	:	6,3
CH_4	:	0,9
H_2	:	3,0
O_2	:	2,3
N_2	:	78,6
		100.0

Volume des gaz d'échappement correspondant à un litre d'essence : (temp. 18°, pression 760 mm.).

$$V = 1985 \frac{a\,b}{c + d + e} = 1985 \times \frac{60{,}1059}{8{,}9 + 6{,}3 + 0{,}9} = 7409 \text{ litres}$$

Volume CO	:	$7409 \times 0{,}063 =$	466,7	litres
— CH_4	:	$7409 \times 0{,}009 =$	66,6	—
— H	:	$7409 \times 0{,}030 =$	222,2	—

Chaleurs de combustion des gaz non comburés :

Q (CO)	:	$466{,}7 \times 3{,}062$ (1)	=	1429
Q (CH_4)	:	$66{,}6 \times 8{,}598$ (1)	=	572
Q (H_2)	:	$222{,}2 \times 2{,}613$ (1)	=	580
Perte de chaleur totale :				2581 C.

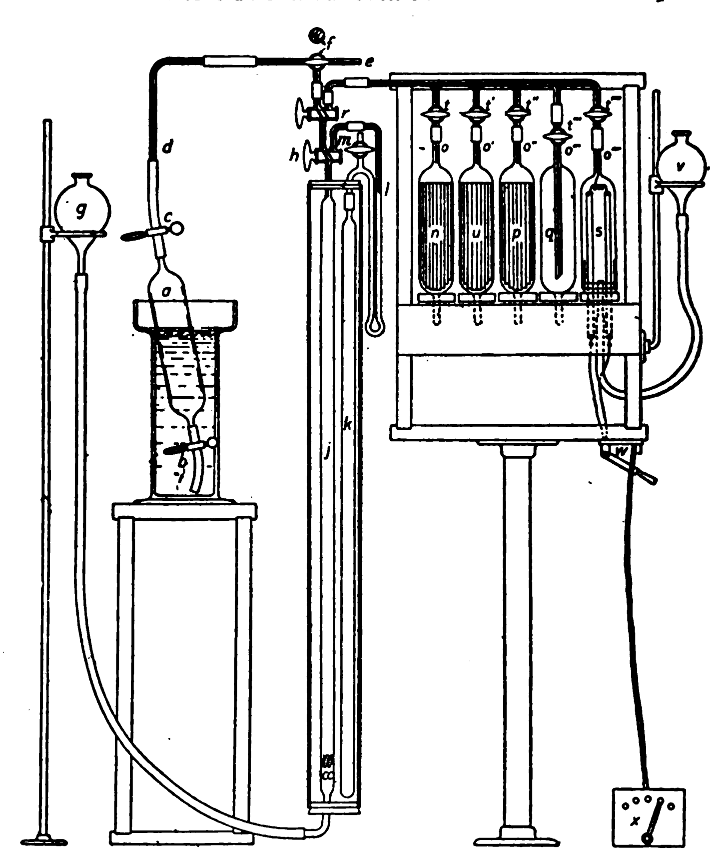


Fig. 1. — Appareil (Type Orsat modifié) utilisé par M. Fieldner pour l'analyse complète des gaz d'échappement d'automobiles. — *a)* Ampoule contenant l'échantillon de gaz à analyser. — *j)* Burette refroidie par courant d'eau. — *k)* Tube compensateur. — *n)* Pipette d'absorbtion contenant une solution de potasse caustique pour l'absorbtion de l'anhydride carbonique. — *u)* Pipette contenant l'acide sulfurique fumant pour l'absorbtion des hydrocarbures non saturés. — *p)* Pipette d'absorbtion contenant une solution de pyrogallate de potasse pour absorbtion de l'oxygène. — *q)* Pipette de barbottage contenant une solution avide de chlorure nitreux pour l'absorbtion de l'oxyde de carbone. — *s)* Pipette de combustion pour bruler les hydrocarbures saturés et l'hydrogène ainsi que l'oxyde de carbone non absorbé par la solution acide de chlorure cuivreux. — *i)* Fil de platine enroulé en ressort à boudin et placé dans le circuit du secondaire d'un petit transformateur de 150 watts ayant une tension pouvant varier de 1 1/2 à 30 volts. — O, O', O'', O''', traits de niveau. — t, t', t'', t''', robinets d'arrêt. — g, et v, ampoules à mercure pour la manœuvre des gaz. — h, r, f, robinets à 3 voies. — l, tube en U.

(1) Valeurs données par Richards dans son ouvrage *Calculs métallurgiques*, et établies pour une température initiale et finale de 15° C.

Le coefficient pour cent de la perte d'essence est ainsi de :

$$p = \frac{2581}{8114} = 31,8\ \%. \quad (1)$$

Le coefficient de la combustion se trouve donc égal à

$$1 - p = 68,2\ \%\ ;$$

chacun des gaz combustibles cause une perte d'essence de :

oxyde de carbone : $\frac{1429}{8114} = 17,60\ \%$

méthane (gaz dosés comme) : $\frac{572}{8114} = 7,05\ \%$ } 14,20 %

hydrogène : $\frac{580}{8114} = 7,15\ \%$ }

Perte totale..... 31,80 %

La perte d'essence causée par la combustion incomplète des hydrocarbures (14.20 %) est presque égale à celle due à la combustion incomplète du carbone (17.60 %), fait extrêmement important à noter pour l'étude de la combustion.

Ces calculs font ressortir nettement l'élévation insoupçonnée de la perte d'essence que le mauvais réglage ou l'absence de réglagedes carburateurs et des moteurs fait subir aux propriétaires de véhicules automobiles, car le chiffre de 31,8% est une moyenne, l'analyse qui a servi de base à son établissement représentant la moyenne des analyses des gaz de 23 véhicules effectuant les épreuves citées précédemment.

B. — Méthode de Kohn-Abrest

La méthode que M. Kohn-Abrest a créée pour déterminer rapidement la perte d'essence et par suite le coefficient d'utilisation de ce combustible est basée sur la relation qui existe

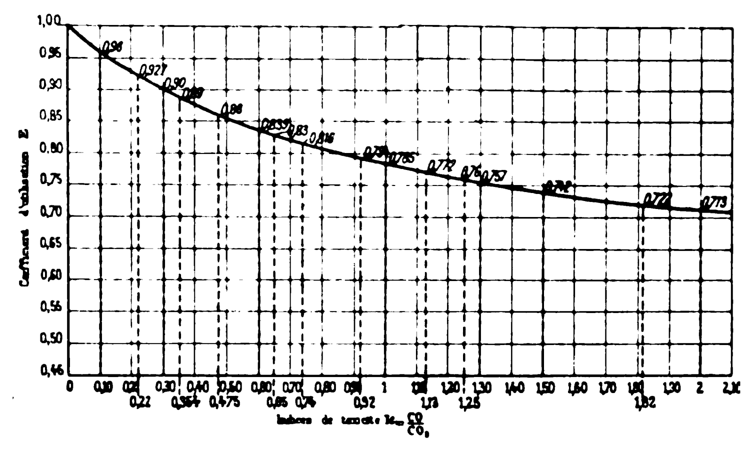


Fig. 2. — Courbe (arc d'hyperbole équilatère) exprimant en fonction de l'indice de toxicité la valeur du coefficient d'utilisation de l'essence (dans l'hypothèse que les gaz d'échappement ne contiennent ni hydro-carbure ni hydrogène.

entre l'indice de toxicité $It = \frac{\text{vol. CO}}{\text{vol. CO}_2}$ et la perte d'énergie représentée par la perte thermique due à la production d'oxyde de carbone, et sur l'hypothèse que tout le carbone de l'essence est contenu dans ces gaz et qu'ainsi les gaz d'échappement ne contiennent pas d'hydrocarbures ni d'hydrogène libre.

Considérons un volume d'un litre d'essence liquide de pouvoir calorifique total Ql, et contenant un poids P de carbone dont la chaleur de combustion théorique est :

$$Qp = \frac{94,3}{12} \times \text{P}.$$

(94,3, chaleur de combustion de l'atome-gramme de carbone de poids atomique 12) (2).

x désignant le volume en litres de l'anhydride carbonique de poids spécifique 1,978 gr. (à 0° et 760 mm.) et y celui de l'oxyde de carbone de poids spécifique 1,25 gr. dans les mêmes conditions, le poids P de carbone est exprimé par :

$$\text{P} = x \times 1,978 \times \frac{12}{44} + y \times 1.250 \times \frac{12}{28}$$

$$\text{P} = x \times 0,539 + y \times 0.535$$

($\frac{12}{44}$ et $\frac{12}{28}$ étant les rapports du poids atomique du carbone aux poids moléculaires de CO_2 et CO.)

x et y sont liés par la relation qui sert de base au présent calcul : $\frac{y}{x} = It$, $y = It \times x$;

les valeurs de P et de x et y peuvent alors s'exprimer ainsi :

$$\text{P} = x\ (0.539 + 0.535\ It)$$

$$x = \frac{\text{P}}{0,539 + 0,535\ It} \qquad y = \frac{\text{P}\ It}{0,539 + 0,535\ It}$$

Les poids p_1 et p_2 de chacun de ces volumes x et y se déduisent :

$$p_1 = \frac{\text{P} \times 1,978}{0,539 + 0,535\ It} \qquad p_2 = \frac{\text{P} \times 1,250 \times It}{0,539 + 0,535\ It}$$

et la chaleur de formation de chacune de ces masses de gaz, q_1 de p_1, q_2 de p_2 est égale à leur poids multiplié par la chaleur spécifique de CO_2 et CO ;

posant : (C_1 (CO_2) = 2,143, C_2 (CO) = 0,932)

$$\text{on a :}\ q_1 = p_1 \times C_1 = \frac{\text{P} \times 1,978 \times 1,243}{0\ 539 + 0,535\ It}$$

$$q_2 = p_2 \times C_2 = \frac{\text{P} \times 1.250 \times It \times 0.932}{0,539 + 0\ 535\ It}.$$

La chaleur de formation totale $q_1 + q_2$ est :

$$q_1 + q_2 = \text{P}\frac{1.978 \times 1,243 + 1,250 \times 0,932\ It}{0,539 + 0,535\ It}$$

$$q_1 + q_2 = \text{P}\frac{4,24 + 1,165\ It}{0,539 + 0,535\ It}.$$

La perte thermique est représentée par la différence entre la chaleur de formation de la quantité totale de carbone P et la chaleur de formation $(q_1 + q_2)$ de l'anhydride carbonique et de l'oxyde de carbone, produits par la combustion de P :

$$Qp - (q_1 + q_2) = Qp - \text{P}\frac{(4.24 + 1,165\ It)}{(0,539 + 0,535\ It)}.$$

Le coefficient Pe représentant la perte d'essence est exprimé par le rapport entre le déficit ci-dessus et le pouvoir voir calorifique Ql du litre d'essence :

$$\text{P}e = \frac{Qp - \text{P}\left(\frac{4,24 + 1,165\ It}{0,539 + 0,535\ It}\right)}{Ql} \qquad (1)$$

et le coefficient E d'utilisation de l'essence (ou implicitement du carbone de l'essence) est égal à 1-Pe soit :

$$\text{E} = 1 - \frac{Qp - \text{P}\left(\frac{4,24 + 1,165\ It}{0,539 + 0,535\ It}\right)}{Ql} \qquad (2).$$

Telle est la formule (1) de M. Kohn-Abrest qui permet de calculer rapidement le coefficient d'utilisation de l'essence lorsqu'on connaît l'indice de toxicité des gaz d'échappement ; c'est une relation dont l'application est très simple à effectuer, et dont le résultat donné est une indication précieuse de la marche de la combustion et surtout de la carburation dans le moteur considéré ; se rappeler toutefois que ce coefficient ne tient pas compte des hydrocarbures et de l'hydrogène libre qui peuvent être présents dans les gaz d'échappement et que par conséquent *il représente* une *valeur maximum* du coefficient d'utilisation de l'essence de même que le coefficient de la perte d'essence (formule 1) constitue une valeur minimum de cette perte.

Si l'on porte en abcisses les valeurs de It et en ordonnées les valeurs correspondantes de E on obtient une courbe

(1) Ce résultat est légèrement différent de celui de Fieldner (29,5 %) pour la raison principale que nous avons pris pour la chaleur de combustion de l'hydrogène la valeur inférieure (58 c au lieu de 69 c), la chaleur de condensation de l'eau n'ayant pas à entrer en compte (voir à ce sujet les observations de Richards page 46 de son ouvrage : *Calculs métallurgiques*, traduit par Lallement).

(2) On prend également pour valeur de cette chaleur de combustion 97,2 (valeur donnée par Richard, et adoptée par Fieldner dans les calculs précédents).

(1) Cette formule a été publiée avec des fautes d'imprimerie qui la rendent inutilisable, dans les *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences* et dans la *Technique Sanitaire et Municipale* ; dans ces deux organes le signe + placé entre 4,24 et 0,165 It est remplacé par un signe — et en outre dans les *Comptes-Rendus* la lettre P est remplacée par la lettre I qui n'a évidemment aucune signification.

qui est, ainsi que l'indique l'expression (2) un arc d'hyperbole équilatère.

Prenant pour base les épreuves de M. Kohn-Abrest effectuées avec une essence dont nous avons donné les caractéristiques, nous avons tracé la courbe (fig. 2) qui permet de déterminer pour chaque valeur de l'indice de toxicité, la valeur correspondante du coefficient d'utilisation et par conséquent de la perte.

Bien entendu, il faut le répéter, ce tracé n'est valable que pour l'essence du type indiqué et dans l'hypothèse de l'absence dans les gaz d'échappement de toute quantité d'hydrocarbures ou d'hydrogène, il représente exclusivement les valeurs du coefficient d'utilisation du carbone de l'essence considérée.

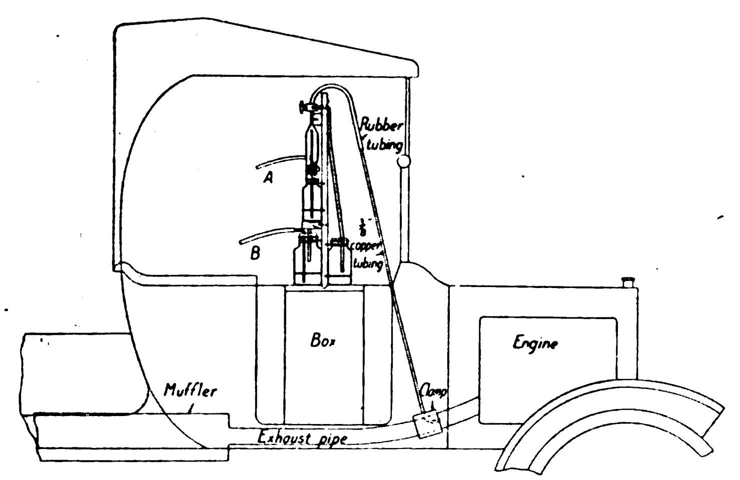


Fig. 3. — Montage sur le véhicule et connexions avec le tuyau d'échappement de l'appareil indicateur d'anhydride carbonique de Fieldner.

Rappel des travaux Hopkinson et Morse (1)

Il est bon de rappeler ici les travaux effectués il y a près de vingt ans par Hopkinson et Morse et qui n'ont pas été pris en considération comme ils auraient dû l'être ; à un moment où le moteur à essence était à son début, ces travaux apportaient tous les éléments nécessaires à une étude pratique du problème de l'utilisation rationnelle de l'essence.

Hopkinson et Morse ont fait fonctionner un moteur Daimler à divers régimes de puissance et de combustion et ont prélevé des échantillons de gaz d'échappement qui reçus sur la cuve à mercure étaient analysés par la méthode volumétrique : l'anhydride carbonique était absorbé par la potasse caustique et l'acide pyrogallique, l'oxyde de carbone par une solution acide de chlorure cuivreux et l'hydrogène par de l'amiante palladié.

L'essence employée, de poids spécifique 0,715 renfermait 84,66 % de carbone et 14,86 % d'hydrogène, la carburation était effectuée par un appareil à giclage et à niveau constant qui ne présentait rien de nouveau ni de particulier : on réglait à volonté la quantité d'essence admise mais le volume d'air introduit était maintenu constant.

Le tableau suivant indique les résultats de cette épreuve :

Conditions de marche et analyse des gaz			Rendement thermique maximum	Maximum de puissance		
Consommation d'essence par 1.000 t., en gr	82	86,5	89,1	98,4	113	135
Rendement thermique effectif	0,244	0,252	0,261	0,238	0,204	0,162
— — indiqué	0,268	»	0,275	»	»	»
Proportion de CO_2 % dans les gaz d'échappement	10,9	12,8	13,5	10,6	9,6	6,0
Proportion de O dans les gaz d'échappement	3.6	1,5	0,2	»	»	»
Proportion de CO dans les gaz d'échappement	»	»	0,7	5,0	6,25	11,6
Proportion de H_2 dans les gaz d'échappement	»	»	»	2,1	2,65	8,7
Proportion de N_2 dans les gaz d'échappement	84	84	84	81	80	73,0
Oxygène total fourni	22,4	22,4	22,4	21,5	21,3	19,4
Chaleur fournie	89,5	»	104,4	»	100,57	94,3
Pression moyenne aux diagrammes	5 k. 34	»	6,16	»	6,16	5,76

Le rendement thermique maximum est atteint avec la proportion maximum d'anhydride carbonique dans les gaz d'échappement 13,5 % (l'oxyde de carbone commence à apparaître à ce moment), le coefficient d'utilisation de l'essence est alors de 100 % la quantité d'oxyde de carbone étant négligeable et les gaz d'échappement ne contenant pas d'hydro carbures.

Mais le maximum de puissance n'est atteint qu'au détriment du rendement thermique qui s'abaisse, la proportion d'oxyde de carbone s'est élevée et l'indice de toxicité est 0,47 ; par suite de la présence d'hydrogène auprès de l'oxyde de carbone le coefficient d'utilisation de l'essence est inférieur à 85 % d'où une perte de 15 à 20 % de combustible.

A mesure que la consommation spécifique d'essence s'accroît et que la quantité d'air fournie diminue, la combustion devient de plus en plus défectueuse, Il s'accroît ainsi que la quantité d'hydrogène, le rendement thermique baisse et la perte d'essence à la dernière expérience atteint, du fait seul de la combustion incomplète du carbone, 30 % et au moins 50 % du fait de la présence des deux gaz CO et H.

Cette intéressante épreuve, avec laquelle les expériences et les travaux de Fieldner et Kohn-Abrest sont entièrement d'accord (remarquer particulièrement la rencontre de Fieldner et d'Hopknison sur la question du maximum de rendement et du maximum de puissance) auraient dû servir de directive aux constructeurs d'automobiles et aux fabricants de carburateurs pour l'amélioration de la combustion dans les moteurs à essence et peut-être n'aurions-nous pas à déplorer, 20 ans après ce travail, un gaspillage de combustible et une émission regrettable de gaz toxiques.

(A suivre.) A. BILLAZ.

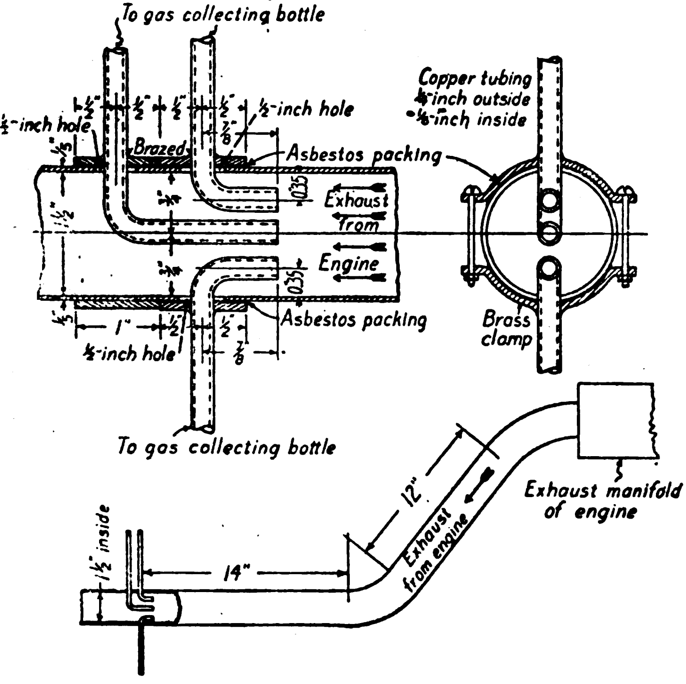


Fig. 4. — Échantillonnage des gaz d'échappement — montage des tubes de prélèvement (travaux de Fieldner).

(1) *Le Génie Civil*, 2 novembre 1907.

Les solutions modernes du chauffage des immeubles

(Suite)

Installation d'une Centrale thermique. — L'installation dont nous allons parler doit réaliser les desiderata suivants :

1° Chauffer les trois hôtels Beau Site, Palace et Richemont, avec buanderie et garages d'automobiles, ainsi que les quatre immeubles de la rue du Petit-Chêne à Lausanne ;

2° Préparer l'eau chaude nécessaire à tous les Établissements ci-dessus ;

3° Fournir la vapeur pour les marmites des cuisines et pour les buanderies ;

4° Produire l'énergie électrique nécessaire pour le réseau de lumière et de force motrice (moteurs, ascenseurs, ventilateurs, pompes, machines de buanderies, etc.).

On voit qu'il s'agit d'une installation fort intéressante dans laquelle on arrive à utiliser, dans la plus large mesure, la vapeur d'échappement et à centraliser le service et surtout le réglage de l'installation au moyen d'appareils de contrôle à distance.

Le Service de cette centrale est évidemment plus simple que celui de plusieurs chaufferies indépendantes et le rendement est supérieur. Il est bien évident qu'il faut tenir compte des pertes de chaleur dans les conduits à distance mais elles ne sont pas excessives comme on le verra plus loin.

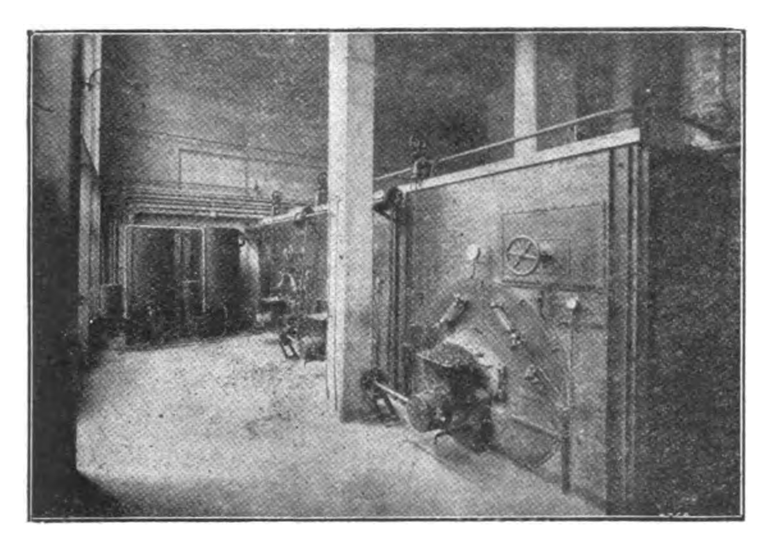


Fig. 7. — Salle des chaudières du chauffage central du Lausanne Palace

L'installation complète se divise en divers groupes, plus ou moins indépendants l'un de l'autre, qui sont les suivants :

1° Chauffage à distance à eau chaude à circulation forcée au moyen de pompes ;

2° Distribution d'eau chaude (pour les besoins ménagers, également) à circulation forcée ;

3° Distribution de vapeur pour divers services ;

4° Groupe électrique pour force et lumière ;

5° Installation de condenseurs à surface avec réfrigération.

Les appareils principaux de l'installation c'est-à-dire chaudières, machines, réchauffeurs, etc., se trouvent dans une centrale qui a été ménagée en dessous du parc de l'Hôtel Richemont et occupe une superficie d'environ 900 mètres carrés.

La chaufferie proprement dite se compose de trois chaudières (fig. 8) à un foyer ondulé, ayant respectivement une surface de chauffe égale à 65 mètres carrés avec surchauffeurs, chacune de 50 mètres carrés, et économiseur système Green. On sait que cet économiseur utilise, d'une manière pratique, la chaleur des gaz des carneaux qui autrement sont perdus. Il chauffe l'eau d'alimentation des chaudières à une température très élevée impossible à atteindre par tout autre moyen. L'économie en charbon est de 15 à 25 %. L'efficacité des chaudières est augmentée par l'addition de la grande surface de chauffe de l'économiseur. Il prolonge la durée des chaudières par la haute température de l'eau d'alimentation qu'il fournit, prévenant ainsi la dilatation et la contraction anormales de celles-ci. L'eau d'alimentation est purifiée en raison de la haute température et dépose ses impuretés dans l'appareil.

L'économiseur Green utilisé ici est pourvu d'un dispositif spécial pour le décrassage des éléments tubulaires.

Chaque chaudière est munie d'un chargeur automatique à propulsion inférieure du combustible, ce qui permet d'obtenir une combustion parfaite et pratiquement fumivore, même en employant des combustibles de qualité inférieure. L'espace sous chaque grille, fermé de tous côtés par une enveloppe en tôle est en communication avec un ventilateur. L'air introduit par ce dernier se mélange avec la houille gazéifiée et la brûle entièrement. La force nécessaire pour actionner ce mécanisme est d'environ un quart de cheval par foyer.

Après avoir traversé l'économiseur, les gaz entrent dans une trainasse de 1 mètre × 1 m. 5 de section intérieure et de 225 mètres de longueur, qui est pourvue d'un nombre suffisant de portes de visite et de ramonage et va de la centrale jusqu'au sous-sol du Palace-Hôtel où les gaz entrent dans un canal vertical de fumée de 40 mètres de hauteur aboutissant sur le toit. Un ventilateur aspirant placé en dérivation du grand canal de fumée au pied assure le tirage.

La pression de marche des chaudières est de 13 kilogrammes et la température de la vapeur de 330° C. Avant d'entrer dans la chaudière, l'eau d'alimentation est épurée au moyen de soude pour précipiter sous forme de base, les composés de calcium et de magnésium qui pourraient produire des incrustations de tartre. Les installations sont d'ailleurs prévues de façon à ramener presque intégralement les eaux de condensation de tout le réseau. Celles provenant de la vapeur d'échappement de la machine passent d'abord dans un séparateur d'huile et un filtre à coke placé en travers du réservoir d'alimentation.

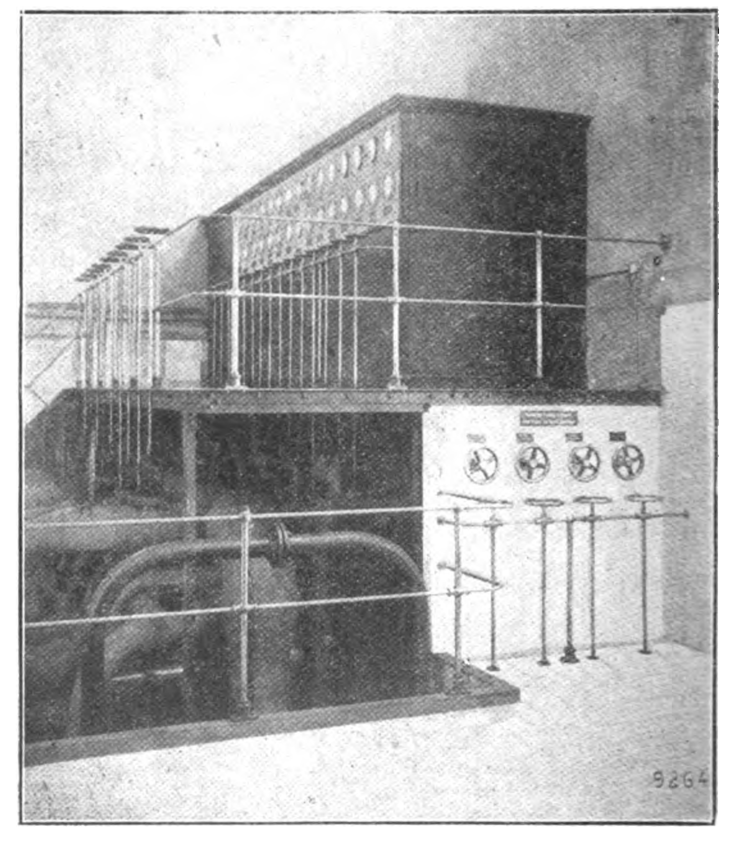


Fig. 5. — Sous-station de chauffage central du Lausanne Palace

La vapeur produite dans les chaudières arrive à une machine

à vapeur horizontale fixe d'une puissance normale de 300 chevaux faisant 180 tours à la minute. Cette machine est accouplée directement à une dynamo, à courant continu. Sa vapeur d'échappement de 0 kg. 5 de pression sert, pendant la saison froide au chauffage à eau chaude et à la préparation de l'eau chaude.

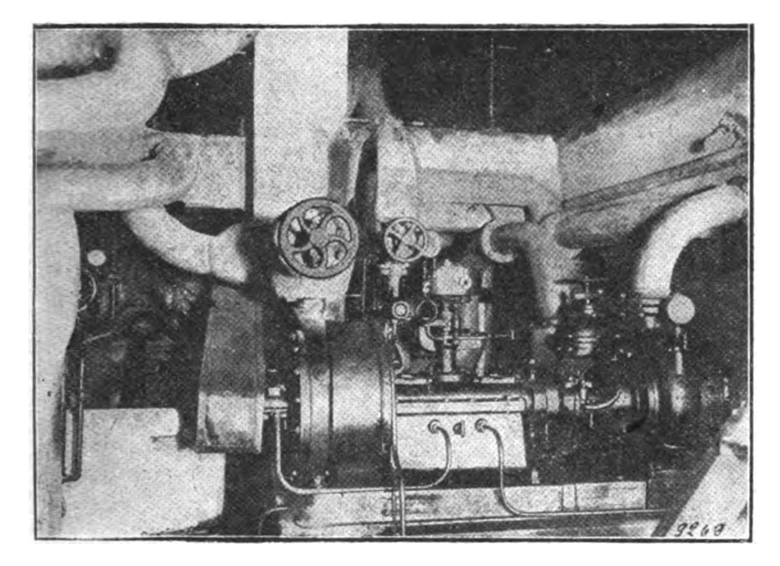


Fig. 9. — Disposition de la turbo-pompe de la centrale du Lausanne-Palace.

Les divers immeubles se trouvant sur un terrain en pente, la pression hydrostatique dans les radiateurs situés le plus bas serait trop élevée ; on a donc divisé tout le réseau en deux groupes indépendants. La buanderie et le garage d'automobile, ont un chauffage à vapeur à basse pression, alimenté par la conduite de la vapeur à distance.

L'eau pour le chauffage du premier groupe est réchauffée dans trois appareils réchauffeurs à contre-courants, munis de serpentins en cuivre et mesurant chacun 17 mètres carrés de surface de chauffe, dans lequel circule la vapeur d'échappement de la machine. Pour le deuxième groupe, il y a deux autres réchauffeurs, chacun de 5 mètres carrés de surface de chauffe ; l'un servant dans chaque groupe de réserve. Au cas où la quantité de vapeur d'échappement est insuffisante, on a la faculté d'ajouter de la vapeur vive détendue de 13 à 0 hg. 5 au moyen de deux détenteurs à fonctionnement automatique dont l'un sert en général de réserve. Ils sont capables de laisser passer les deux tiers de la vapeur vive nécessaire pour le chauffage. Par conséquent, lorsque la vapeur est arrêtée et que l'on ne dispose pas de vapeur d'échappement, on possèdera une réserve de 50 %.

Il existe d'ailleurs une autre combinaison qui permet de faire, le cas échéant, marcher tout le chauffage au moyen de la vapeur vive de 8 kilogrammes, circulant dans deux réchauffeurs seulement de 8 à 17 mètres carrés.

Chaque réchauffeur possède son régulateur automatique de température, celle-ci pouvant être portée à n'importe quel degré entre 30 et 90° C par la rotation d'un simple volant. Les deux réchauffeurs prévus, en outre, pour le service à haute pression, ont des régulateurs supplémentaires spéciaux. De plus, chaque réchauffeur est muni de thermomètres plongeant dans les tuyaux d'arrivée et de départ de l'eau chaude. Ces thermomètres possèdent un mécanisme de compensation. Leurs cadrans sont placés sur le tableau de réglage général.

Des thermomètres et manomètres enregistreurs assurent un contrôle parfait de toute l'installation. Des robinets de vidange permettent la visite et le nettoyage de chaque appareil indépendamment des autres. Des soupapes de retenue évitent les excès de pression en cas d'ouverture de la vanne à vapeur lorsque les vannes de circulation d'eau chaude sont restées fermées par inadvertance. Pour plus de sécurité, on a pourvu en outre les distributeurs d'eau chaude de chaque groupe de soupape de sûreté avec trop plein visible.

La circulation de l'eau chaude entre la centrale et les divers bâtiments est obtenue au moyen de deux pompes centrifuges du système Sulzer dont l'une pour le groupe I débite en moyenne 18 litres par seconde pour 48 m. de hauteur, l'autre pour le groupe 2, 5 litres par seconde pour 33 mètres. A part ces deux pompes, la centrale en possède encore deux autres de même grandeur comme réserve.

Chaque paire de pompe est accouplée directement à une turbine à vapeur d'une puissance de 25 ch. faisant 3.400 tours à la minute. Les deux turbines sont alimentées par de la vapeur à 13 kg. de pression surchauffée à une température de 300° C. La contre-pression est de 0,5 kg Ce sont des turbines axiales à 3 degrés de vitesse munies de régulateurs centrifuges très sensibles permettant ainsi de varier le nombre de tours suivant le réglage. La vapeur d'échappement des turbines réunies à celle de la machine à vapeur est utilisée pour le chauffage ou séparément pour la préparation d'eau chaude.

Tous les appareils indicateurs servant à contrôler et à régler le fonctionnement de l'installation sont groupés sur un tableau de distribution devant lequel se trouvent les volants des vannes de vapeur et d'eau chaude.

Toutes les conduites à distance qui amènent l'eau de chauffage, l'eau chaude ménagère, la vapeur vive et l'eau de condensation sont logés dans un canal de 0,90 × 1,60 m. de suture soigneusement isolé, contre les pertes de chaleur. Il se trouve à côté de la traînasse de fumée que nou. avons mentionnée plus haut. Grâce à un revêtement calorifuge, de premier ordre,les pertes de chaleur des conduites à distance ne dépassent en aucun cas 2 % de la quantité des calories transportées.

Dans chaque immeuble il a été installé une station centrale secondaire, ou une soupape de sûreté, d'une grande précision intercalée sur une communication entre départ et retour d'eau chaude, permet de régler la pression hydrostatique et d'éviter un excès de pression en cas de dérangement quelconque.

L'hôtel Richemont possédait déjà auparavant un chauffage à eau chaude par thermo-siphon.

Le chauffage existant de Richemont a été raccordé au nouveau réseau sans modifications importantes en intercalant seulement les robinets de réglage et soupapes de sûreté nécessaires et en remplaçant le vase d'expansion par un réservoir fermé. Le total des pertes horaires de chaleur pour

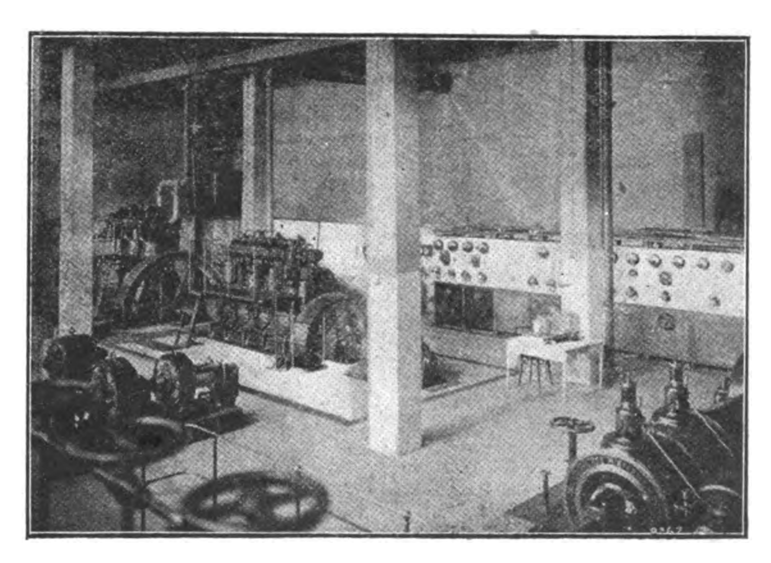


Fig. 10. Centrale du Lausanne-Palace.

une température de — 12° est de 1.200.000 calories pour le groupe 1 et de 300.000 calories pour le groupe 2.

Toute l'eau nécessaire pour les bains, toilettes et postes d'eau dans les buanderies, cuisines, offices est produite par deux grands bouilleurs verticaux ayant une contenance de 10.000 litres chacun et une surface de chauffe de 12 m². Ils sont constitués par deux serpentins raccordés à la conduite de vapeur d'échappement de la machine et des turbines à vapeur. Le dispositif des régulateurs automatiques permet une variation de température outre 60 et 100°. Les bouilleurs sont alimentés par un grand réservoir d'eau froide d'une contenance de 1.000 litres, placés dans les combles du Palace et munis de deux vannes à flotteurs raccordés à la conduite de la ville.

Le soir, lorsque la machine est à pleine charge, on accumule la vapeur d'échappement dans les deux réservoirs pour avoir le lendemain la quantité d'eau chaude nécessaire pour les bains dont le nombre à fournir par heure est de 200 au maximum et 66 en moyenne.

Pour que l'eau sorte instantanément chaude de n'importe quel robinet, on a installé une conduite de circulation, qui maintient en mouvement une partie de l'eau chaude. Cette circulation a été calculée de façon que de la centrale au sous-sol du Palace, le refroidissement ne dépasse pas 5° C. Elle est obtenue au moyen d'une petite pompe centrifuge à haute pression. Cette dernière doublée d'une pompe de réserve est commandée par un moteur électrique.

La pression de la vapeur sortant des chaudières à 12 kg. est d'abord réduite dans la centrale à 8 kg. au moyen d'un détendeur. Elle est amenée par une conduite à haute pression aux buanderies et aux cuisines. Dans le Palace, elle arrive à une pression d'environ 5 kg. qui suffit pour la marche des calandres. Une partie de cette vapeur est ensuite détendue à environ 500 gr. pour servir à un chauffage à vapeur de la buanderie et du garage d'automobiles. Une autre partie de la vapeur vive arrive à la centrale secondaire du Palace, où elle est détendue automatiquement à 300 gr. pour alimenter ensuite les marmites de la cuisine à vapeur et les radiateurs de la ventilation des salles à manger. Chaque détendeur de vapeur est muni d'une vanne d'arrêt, d'une soupape de sûreté et de deux manomètres avec tuyaux avertisseurs. Quoique l'installation de condensation ne fasse pas partie du chauffage proprement dit, il est intéressant de signaler une disposition particulière.

On n'a pas besoin en été de la vapeur d'échappement pour le chauffage. On fait donc marcher la machine à vapeur avec condensation en utilisant comme condenseurs, les réchauffeurs qui produisent en hiver l'eau chaude pour le chauffage. Les pompes du premier groupe du chauffage servent alors à la circulation de l'eau réfrigérante, tandis que celles du groupe II sont mises hors service. La commande de la pompe à air et de la pompe de réfrigération se fait par une poulie calée sur l'arbre prolongé, d'une des turbines. Ces deux pompes fonctionnent d'après le système Westinghouse-Leblanc. Grâce à l'utilisation des réchauffeurs du chauffage comme condenseurs à surface, on a réalisé une économie sensible sur les frais de première installation. Cette dernière ne comprenant plus que la pompe à air avec accessoires sans aucun condenseur spécial.

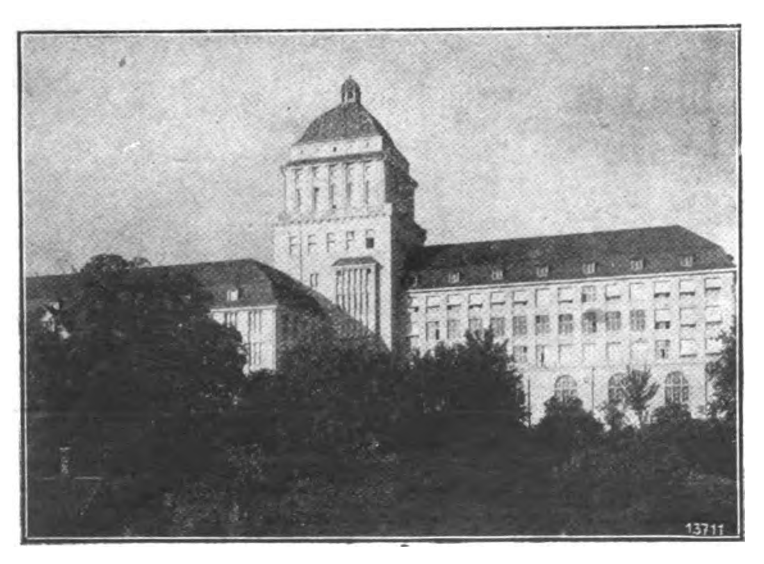


Fig. 11. — Bâtiment principal à l'Université de Zürich.

Le service des pompes se fait de plus sans dépense de vapeur puisque toute la vapeur d'échappement des turbines est réemployée dans les bouilleurs pour la préparation d'eau chaude. En travaillant avec condensation, la machine à vapeur ne consomme que 7 à 7,5 kg. au lieu de 10 kg. de vapeur par heure, lorsque l'échappement se fait à l'air libre.

La quantité d'eau froide supplémentaire nécessaire pour maintenir constamment le même niveau d'eau et la même température dans le réservoir, sous la pompe à air, ne dépasse pas 2 m³ par heure.

Le refroidissement de l'eau réfrigérante des condenseurs se fait dans un jet d'eau dont le bassin a une contenance de 70 m³.

L'installation que nous venons de décrire est basée sur le principe haute pression. Nous allons maintenant décrire une installation basse pression qui est peut-être plus du domaine du chauffage, car il est rare d'avoir des raisons suffisantes d'installer des chaudières à haute pression. De plus, il est difficile de remplir parfaitement les conditions imposées par la loi.

Installation de chauffage à basse pression de l'Université de Zurich. — Il s'agit d'un groupe de bâtiments dont le volume total est d'environ 140.000 m³. Une petite turbine à vapeur de 2,5 ch. reçoit la vapeur à environe 0,8 kg. et marche à une compression de 0,1 kg. C'est une turbine radiale à trois degrés de vitesse. Ne comportant qu'une seule roue à aubes, cette turbine est alimentée par des tuyères cintrées comme nous l'avons indiqué plus haut. Bien que la quantité de vapeur soit élevée, 140 à 150 kg. de vapeur par cheval-heure, l'importance de l'installation la justifie.

La vapeur quittant la turbine, entre dans un groupe réchauffeur d'eau, qui se compose de deux appareils contre courant avec serpentins en cuivre, chacun de 12 m² de surface de chauffe. L'installation marche normalement sans aucune force motrice étrangère. La photographie représente la centrale de réglage de l'installation. On aperçoit à gauche la turbine, toute la tuyauterie ainsi que les vannes de commande qui sont au sous-sol et sont munies de volant à tige allongée. A droite, le groupe moto-pompe de réserve que l'on utilise rarement car les avaries de turbine sont rares.

Dans le coin, à côté de la plate-forme surélevée, se trouve encore un groupe moto-pompe qui sert à la circulation de l'eau chaude ménagère. Dans le grand coffret, revêtu de tôle lustrée, sont placés les distributeurs d'eau et de vapeur. Sur le devant, à droite et à gauche de l'escalier, sont placés les volants des vannes principales. Enfin la rangée de volants sur la plate-forme et au-dessus les manomètres et thermomètres constituent le poste central de réglage des groupes de chauffage. On a été obligé de prévoir neuf groupes différents.

Au premier plan à droite, se trouve un compresseur spécial, relié au réseau d'eau de la ville, qui fournit automatiquement l'air comprimé pour l'installation de commande pneumatique à distance des clapets et des vannes de ventilation.

Dans la même salle, sur le mur à gauche, se trouve le tableau. Sur les quatre panneaux du milieu se trouvent toute une série de robinets à trois voies. Ils desservent l'installation de commande à distance pneumatique pour les clapets de ventilateur. On peut contrôler ainsi et manœuvrer les clapets et les vannes spéciales, disséminées dans l'immeuble comme, par exemple, les clapets d'air vicié des combles au-dessus du 6e étage. Sur le panneau du milieu, se trouvent les thermomètres enregistreurs pour l'aller et le retour principal des chaudières. Sur les deux tableaux noirs rectangulaires, on a disposé une série de boutons servant à commander une installation de thermomètres à distance qui sont basés sur le principe suivant : un fil de platine-irridium est encastré dans une tige de quartz qui est exposée à la température de la pièce. La tige est reliée par un système de fils à une batterie de 6 à 12 volts que l'on peut d'ailleurs remplacer avantageusement par un transformateur alimenté par le réseau du secteur. Dans le circuit est intercalé un milli ampère mètre très sensible dont le cadran est gradué en degrés centigrades.

Toute l'eau condensée revient dans une bâche placée en dessous de la turbine à vapeur. A côté de cette bâche, il y a deux pompes centrifuges dont l'une est commandée par la même turbine à l'aide d'une courroie et l'autre par moteur électrique. Le groupe moto-pompe sert de réserve.

La pompe commandée par la turbine marche constamment. Dans la tuyauterie entre la pompe et les chaudières, est intercalée une vanne spéciale commandée par un flotteur. Lorsque le niveau d'eau dans la bâche monte, la vanne s'ouvre et l'eau peut pénétrer dans la chaudière; lorsque le niveau d'eau baisse, la vanne se ferme et l'eau aspirée par la pompe est refoulée par le by-pass dans la bâche même. Le groupe moto-pompe de secours est muni d'un démarreur automatique à flotteur.

Deux grands ventilateurs, dont le nombre de tours est réduit pour obtenir une marche silencieuse, fournissent l'air frais préalablement levé et réchauffé pour les grandes

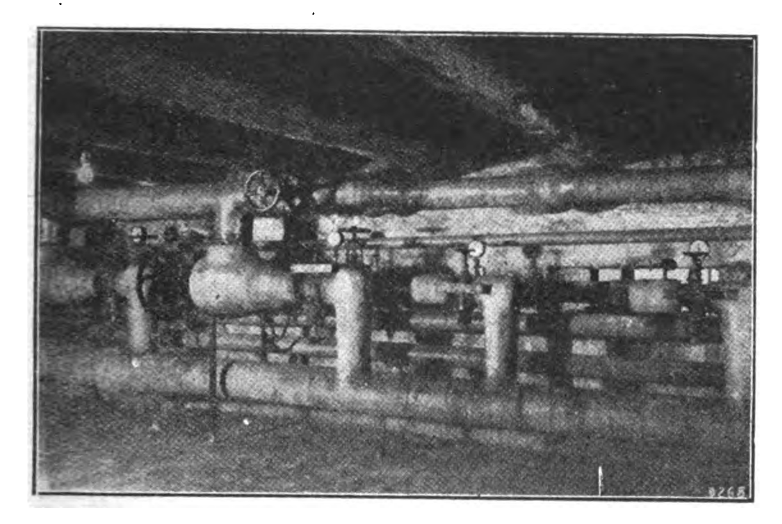


Fig. 12. — Tuyauterie du sous sol de la centrale du Lausanne-Palace.

salles de l'Université. La combinaison du lavage avec un double réchauffage d'air, permet non seulement d'avoir un air d'une parfaite pureté, mais également de le tempérer et, ce qui est essentiel au point de vue hygiène, de lui donner un degré hygrométrique tout à fait déterminé et indépendant des conditions atmosphériques. Ces ventilateurs sont commandés par de petites turbines à vapeur basées sur le même principe que celles décrites précédemment. Cette commande est économique. L'une est d'une puissance de 5,5 ch., l'autre de 7,5 ch. Les ventilateurs ont un arbre rallongé et des poulies aux deux extrémités, poulies qui servent à l'attaque des moteurs de secours par courroie. Il est donc possible en été; lorsqu'il n'est pas nécessaire de chauffer l'air, de rafraichir les locaux. En hiver, au contraire, toute la vapeur d'échappement des turbines est utilisée dans les batteries de chauffe et de ventilation.

Installation de l'Ecole Supérieure Polytechnique de Zurich. — Ce bâtiment est muni du chauffage à eau chaude avec circulation accélérée par pompe. Toutefois, nous notons ici une batterie de chaudières munies de brûleurs à huile minérale. C'est une spécialité — qui s'est développée lorsqu'on a été obligé de recourir à toute sorte de combustible.

Les brûleurs de la chaudière Sulzer G pour chauffage à eau chaude sont posés dans un avant-foyer muni de cônes en pierre refractaire et le tout est posé sur un chariot amovbile pour permettre de brûler, soit de l'huile minérale, en se servant de l'avant-foyer, soit du coke ou de l'anthracite en remplaçant l'avant-foyer par des portes en fonte ordinaire. Cette opération peut se faire très rapidement.

Le principe des brûleurs Sulzer est de pulvériser l'huile par l'air comprimé et de donner à ce mélange un mouvement rotatif en sens inverse pour assurer une homogénéité parfaite. Une marche complètement silencieuse est assurée, ce qui est très important pour le chauffage des maisons d'habitation.

Pour un chauffage à huile minérale de moyenne grandeur, un compresseur fournit l'air comprimé, il y a en outre un réservoir d'huile et un filtre, un régulateur automatique d'huile et un registre d'accès de l'air secondaire. D'après les expériences qui ont été faites, 1 kg. de gas oil d'environ 10.500 calories théoriques peut remplacer de 2 à 2,3 kg. environ de coke ou d'anthracite. Ce chiffre se rapporte aux résultats obtenus durant une période de chauffage entière. Il est bon de remarquer que l'économie est moins prononcée pendant la marche à plaine charge. C'est surtout par les temps doux « lorsqu'on marche par « à coups » que l'économie réalisable est très importante.

Bien que les prix de l'huile minérale soient encore trop élevés pour obtenir un grand bénéfice, il faut considérer qu'il y a encore beaucoup d'autres avantages qui ne peuvent être exprimés en chiffres mais qui ont cependant une très grande valeur, surtout pour des installations d'une certaine importance. Il y a en particulier, économie de main d'œuvre car quatre grandes chaudières chauffées au mazout peuvent être très bien desservies par un seul chauffeur.

Notons également les avantages d'ordre hygiénique tels que l'absence de poussières de charbon et de machefer, la mise en marche rapide, le réglage parfait des brûleurs en raison des fluctuations de température extérieure, la propreté, l'économie de place étant donné que les réservoirs d'huile demandent moins de place que les soutes à charbon. Dans la salle de réglage, on a adopté dans une large mesure le principe de mélange de retour pour permettre de chauffer les différents groupes à des températures distinctes.

Un tableau en marbre porte tous les appareils de réglage et de mesures, tels que thermomètres manomètres, démarreurs des moteurs, vannes principales des groupes, vannes de mélange de retour.

La quantité d'eau refoulée à chaque instant est enregistrée par un appareil basé sur le principe de brevet du Professeur Italien Venturi.

Les pompes de circulation se trouvent sous la passerelle. Un grand collecteur porte les vannes d'arrêt des groupes. Au dessus de chacune d'elles sont posées les petites vannes destinées au mélange de retour.

Le nombre total de calories, y compris les pertes, est de 368.000 calories par heure par 20° extérieurement et le volume de chauffe est de 967.000 m³. Il y a 760 radiateurs avec une surface de chauffe de 4.300 m². La surface de chauffe des 8 chaudières est de 348 m² et la longueur totale en tuyauterie de 18 km. Les pompes refoulent 100.000 litres d'eau à l'heure à une pression de 8 mètres.

Installation de la Banque Nationale de Zurich. — Ici, pour des raisons de construction, on a été amené à prendre des chaudières moins hautes. Il y a 6 chaudières Sulzer-Niplos, dont la surface totale est de 100 m². Il a été prévu, pour les temps doux, une chaudière électrique de 700 kw. et pour le service d'eau chaude, un bouilleur de 2.000 litres.

Le tableau de réglage central est beaucoup plus simple et beaucoup plus petit que les précédents, mais néanmoins il comporte une installation de thermomètres à distances ainsi que les ampèremètres et voltmètres nécessaires.

Nous indiquons un intérieur de couloir de la Banque qui montre de quelle façon on a effectué la dissimulation des radiateurs. Ce sont des panneaux en fer forgé avec ouvertures d'entrée d'air au bas et de sortie en haut. Il est à remarquer qu'un système de dissimulation qui ne permet pas une bonne circulation d'air pourrait diminuer son rendement de 30 %,

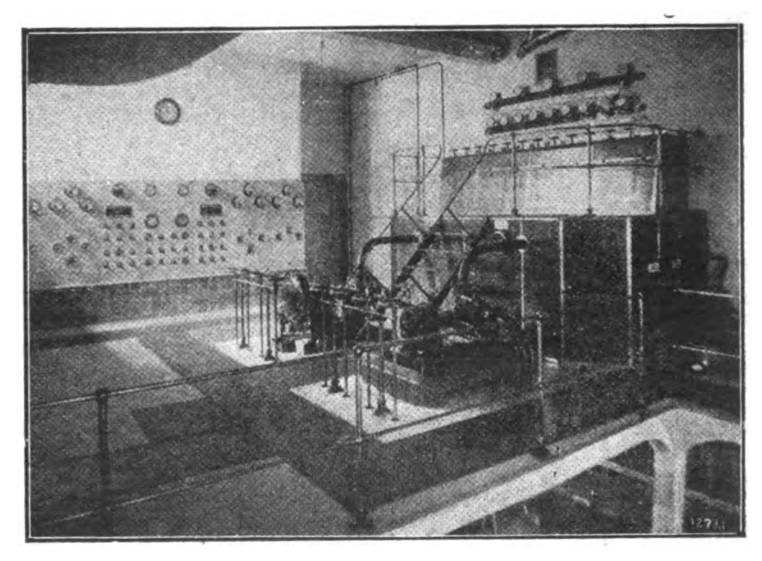


Fig. 13 — Centrale de réglage de l'installation de chauffage de l Université de Zürich.

alors que par une disposition rationnelle, on n'est obligé qu'à un accroissement de 5 % de la surface de chauffe du radiateur.

Le bâtiment comporte 30.000 m³ de volume chauffé et demande 780.000 calories par heure et par 20°. Il y a 380 radiateurs de 1.150 m² de surface de chauffe. La longueur de la tuyauterie est d'environ 7 km. La pompe refoule 83.000 litres d'eau à l'heure à une hauteur de 5 mètres.

Une grande centrale à Strasbourg. — Il s'agit d'un chauffage à distance du grand asile d'aliénés à Stephansfeld. Il a actuellement six bâtiments raccordés à la centrale. Ces bâtiments demandent pour leur chauffage 910.000 calories-heure. Il sera ultérieurement raccordé 12 bâtiments demandant environ 1.900.000 calories-heure.

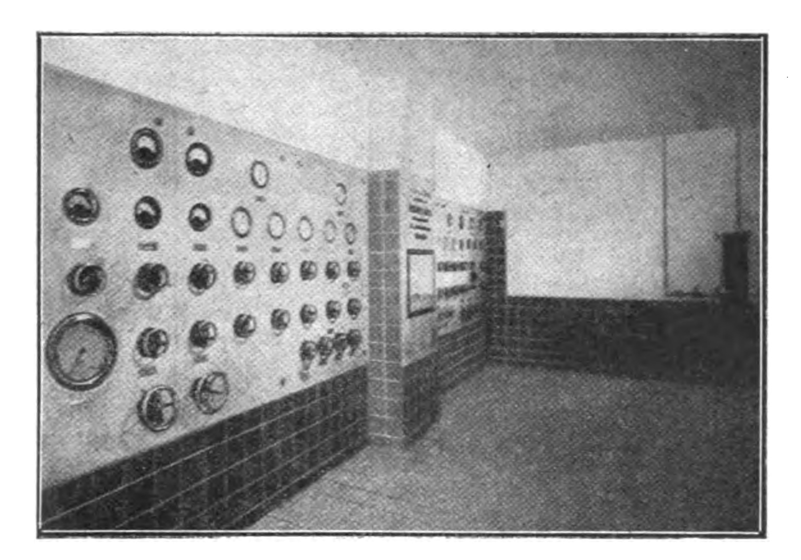


Fig. 14. — Salle de réglage d'une installation.

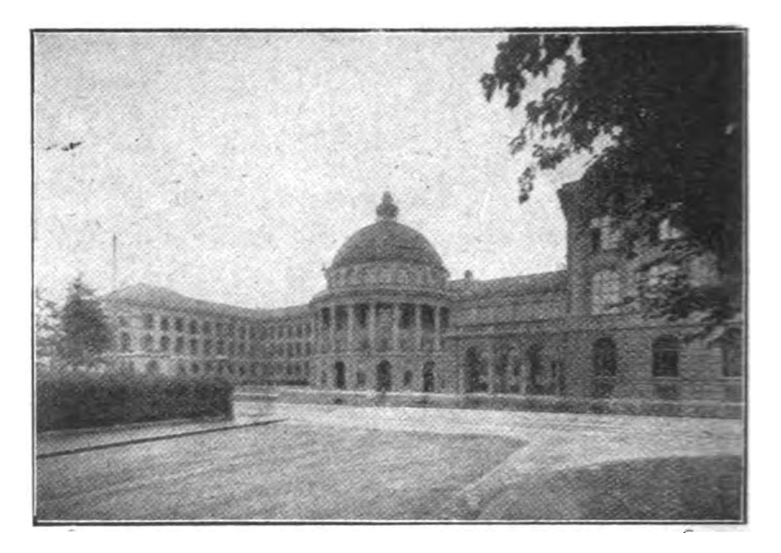


Fig. 15. — Nouveau bâtiment de l'École Polytechnique de Zürich

Le caniveau souterrain, actuellement en construction, aura 1 m. 80 de hauteur et sera facilement praticable.

Le système de chauffage employé est celui à eau chaude à distance avec circulation par pompe. La batterie des chaudières à haute pression existante se compose de 5 unités de 90 m² chacune ; la pression de marche est de 8 kg. par cm². Ces chaudières sont destinées non seulement au chauffage mais elles assurent en même temps le service d'eau chaude pour les cuisines et la buanderie.

Pour le chauffage, la vapeur est amenée sur ce groupe d'appareils à contre-courant. Les trois appareils ont une surface de chauffe totale de 81 m² et assurent un rendement de 3.000.000 calories-heure environ. L'un de ces appareils marche à 0 kg. 1 de pression de vapeur, afin d'utiliser la vapeur d'échappement de la turbine qui commande les pompes de chauffage, tandis que les deux autres reçoivent la vapeur directe réduite à 4 kg. : cm². Le groupe turbo-pompe se compose d'une turbine de 25 ch., d'une pompe centrifuge pour le chauffage et d'une autre pour la circulation d'eau chaude ménagère.

La première de ces pompes refoule 140.000 litres à l'heure, à 24 m. et la deuxième, 2.400 litres à l'heure à 10 m. Ces trois machines sont calées sur le même arbre, la turbine permet une variation de vitesse de 50 % grâce à un régulateur spécial.

Sur la figure 21 on voit à droite le groupe turbo-pompe, à gauche au milieu deux groupes moto-pompes. Le plus grand est celui de réserve pour le service d'hiver actionnant également deux pompes ; l'une pour le chauffage l'autre pour le service d'eau chaude. Il est muni d'un moteur triphasé de 25 ch. avec un réglage de nombre de tours de 50 % comme la turbine. Le petit groupe du milieu assure la circulation d'eau chaude ménagère pendant l'été lorsqu'on ne se sert pas du chauffage.

Dans le fond, à côté du tableau portant les manomètres et thermomètres, on voit les appareils de contre-courant déjà montrés en détail.

Dans l'installation du tuyautage, on a veillé à n'employer que des coudes de très grand diamètre pour assurer le minimum de résistance. Ici, le réglage du chauffage peut se faire de deux manières différentes : 1° en réglant l'admission de vapeur sur les appareils à contre courant, c'est-à-dire en modifiant la température de l'eau de chauffe ; 2° en modifiant la vitesse des pompes, ce qui fait varier la quantité d'eau circulant dans le réseau. Ces deux modes de réglage s'effectuent de la centrale même pour toute l'installation.

Il y a en dehors des réchauffeurs d'eau pour le chauffage, trois bouilleurs contenant chacun 5.200 litres pour le service d'eau chaude. Jusqu'en 1922, on a monté 233 corps de chauffe de 1414 m² de surface de chauffe totale et environ 2.540 m. de tuyautage.

Le Chauffage électrique

En Suisse, en Hollande, en Allemagne et en Amérique, on se chauffe communément à l'électricité. Il serait tout à fait normal de développer cette application chez nous, car si le chauffage central a d'incontestable avantages, il n'en n'est pas moins vrai que dans beaucoup de cas, on est obligé de se contenter jusqu'à nouvel ordre du chauffage individuel.

Qu'il me soit permis ici de déclarer que si j'avais quelque influence dans la direction générale de l'utilisation des combustibles, j'interdirais (après avoir pris les mesures nécessaires bien entendu) de la façon la plus formelle aux particuliers de brûler du charbon. Nous crions que nous n'en avons pas assez, que nous sommes misérables et nous le dépensons en grands seigneurs. Je ne puis me défendre d'un sentiment de tristesse lorsque je vois brûler la précieuse pierre noire sans aucune précaution préalable pour la récupération d'un certain nombre de sous-produits. Dans cinquante ans, nos descendants crieront à la barbarie lorsqu'ils se rappelleront la façon singulière dont nous utilisons le charbon.

Ce que je dis des particuliers, s'applique à beaucoup d'industries, dont le rendement thermique est déplorable.

Le chauffage électrique, qui pour l'instant dépend du charbon passe naturellement pour être fort cher. Il est assez curieux d'approfondir la question, ainsi que l'a fait M. H. Cognet dans un article paru dans le Journal, *l'Hôtellerie*, en mai 1925, auquel nous empruntons ces considérations. Lorsqu'on brûle un kilogramme d'anthracite, La combustion dégage 8.000 calories. Si l'appareil dans lequel il est brûlé permettait de récupérer exactement ces 8.000 calories, le rendement serait de 100 %. En pratique, il est loin d'en être ainsi en raison des pertes, de sorte que les cheminées peuvent avoir un rendement maximum de 15 % et la chaudière de chauffage central de 65 à 70 %. Pratiquement, si l'on tient compte des pertes subies avant d'arriver aux radiateurs, qui sont les organes de diffusion du système, on arrive à 50 % environ. Il rendra donc 4.000 calories effectives.

D'autre part, pour élever d'un degré en une heure un mètre cube d'air, il faut 0, 32 calories et pour passer de —5 à +18°, il faut 730 calories aux 100 m³. En pratique, on peut considérer d'après les chiffres donnés par la Chambre Syndicale des Installations de chauffage central que pour chauffer 100 m³ d'air de —5 à +18 pendant 24 heures, il faut brûler 8 kg. d'anthracite anglais, le meilleur combustible utilisé.

Le rendement des chaudières étant en moyenne de 50 %, les calories disponibles transmises s'élèvent à 32.000 ce qui donne 1.333 calories-heure. Le minimum théorique était 730 ; il y a eu des pertes par remous d'air chaud et pour d'autres raisons qui ont fait baisser le coefficient d'utilisation à $\frac{730}{1333}$, soit 54 %. Le chiffre donné par la Chambre Syndicale est, bien entendu, un chiffre théorique qui suppose un combustible parfait et un chauffeur expérimenté. D'après les résultats pratiques que nous avons pu avoir, il s'ensuit que la consommation d'anthracite est d'environ 12 kg. ce qui ramène le coefficient d'utilisation à 36 %.

Lorqu'on considère que le kilogramme de charbon donne 8.000 calories et le kilowatt 864, on trouve évidemment un écart formidable, mais cet écart baisse considérablement si l'on considère les rendements.

Une installation a été faite dans la Maison Georgette, 92,

rue Auber. Les quatres étages sont entièrement chauffés à l'électricité, le cube à chauffer étant de 2.000 m³ environ ; les températures obtenues dans les parties difficiles, une pièce en pan coupé, sur trois rues, ont été de +18, 19, 20, 21, quelle que fut la température extérieure. La consommation moyenne a été de 0 w. 5 par mètre cube degré-heure, soit 55 watts par 100 mètres cubes. A 20 degrés, on obtenait 1.150 watts pour un chauffage constant de 24 heures.

L'installation est faite en haute tension et le courant est utilisé principalement par des appareils à accumulation qui se chargent la nuit, mais chauffent constamment tout comme dans les procédés de chauffage central.

Le kilowatt-heure revient dans cette installation à 0 fr 24. Pour les 2.000 mètres cubes de cette installation, la dépense est de 132 francs par jour. Si l'on brûlait du charbon, il faudrait 40 kg. d'anthracite soit une dépense de 96 francs environ. Mais il est juste de compter tous les frais accessoires occasionnés par l'emploi du charbon.

Le prix du combustible entre en ligne de compte, mais il ne joue pas le principal rôle puisque le prix de la consommation dépend surtout de la bonne utilisation du combustible.

D'autre part, les compagnies d'électricité ont intérêt à vendre du courant aux heures creuses. Il est fort probable que d'ici quelques années, les installations faites par M. H. Cognet pourront s'étendre.

Les courbes qui sont représentées donnent l'enregistrement de la température extérieure (courbe inférieure) et de la température intérieure (courbe supérieure). On peut aussi se rendre compte de la constance de la température et de son abaissement au moment de l'ouverture des fenêtres pour les travaux d'entretien des appartements.

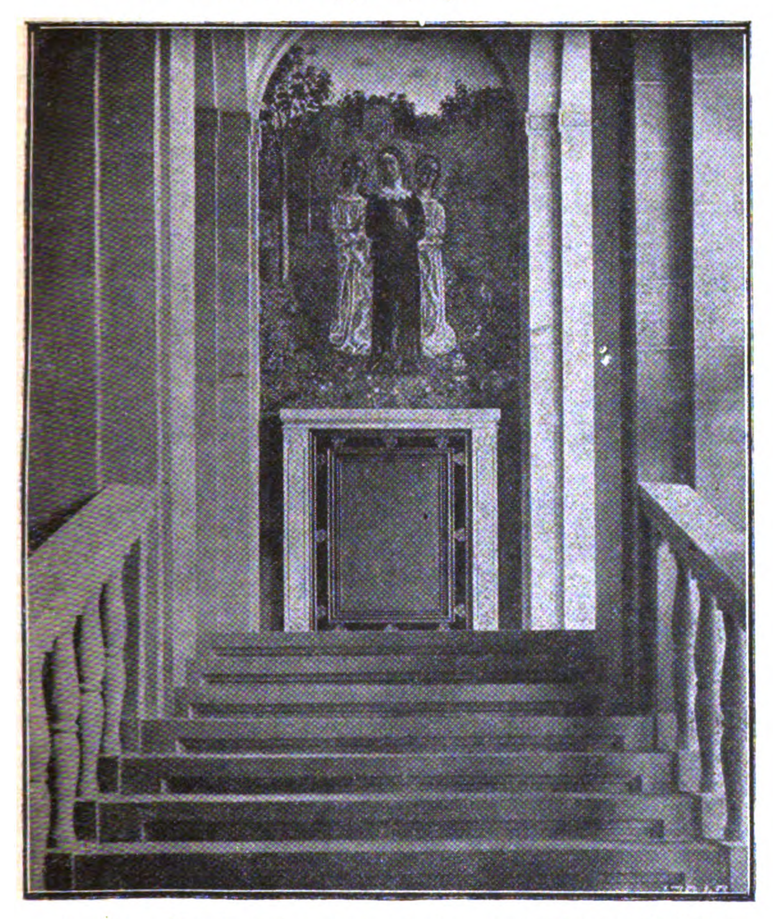


Fig. 16. — Vue d'intérieur du couloir de la Banque Nationale de Zürich, montrant la dissimulation des radiateurs.

Chauffage par accumulation. — Le chauffage électrique ne deviendra vraiment économique que lorsque l'énergie électrique sera vendue à un prix assez réduit. En temps normal, la plupart des producteurs d'énergie ne peuvent pas consentir à un sacrifice qui est de proportion avec leurs moyens. Mais il faut compter avec les heures creuses du jour et de la nuit. Le producteur pourra alors vendre l'énergie à des prix qui rendent possible le chauffage électrique.

D'autre part, un tel chauffage, pour être vraiment pratique, doit agir par accumulation. Une des premières applications que l'on ait faite de ce principe a été le chauffe-eau par accumulation. La réalisation est simple : un réservoir de tôle zinguée, calorifugé d'une façon convenable est alimenté par de l'eau froide ; on dispose à sa base une résistance en nickel chromé qui constitue le corps de chauffe. Il suffit alors de prévoir un thermostat qui interrompt la circulation du courant lorsque la température de l'eau atteint 90 à 95°. Peu à peu, on a réalisé des thermostats satisfaisants et le fonctionnement des chauffe-eau par accumulation est relativement économique. A 0fr. 20

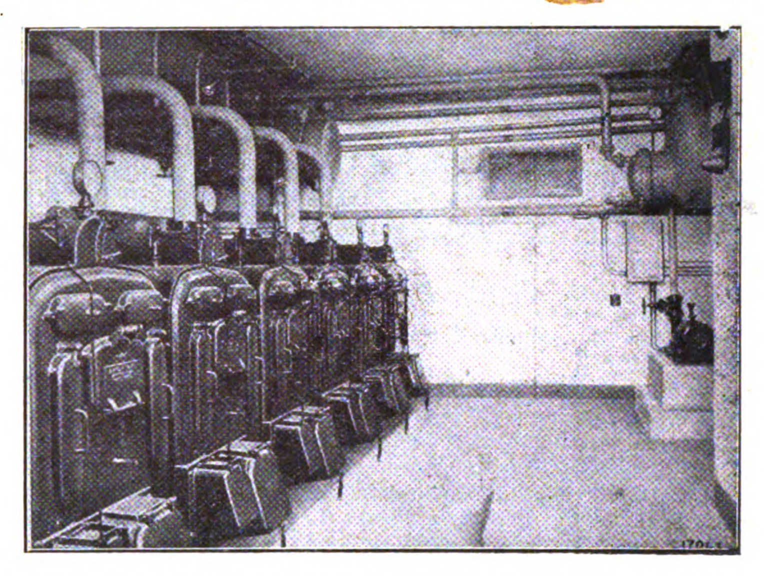


Fig. 17. — Batterie de 6 chaudières Sülzer Niplor à la National Bank de Zürich.

le kilowatt-heure, le prix du chauffage de 100 litres d'eau revient à 2 fr. 10 environ. On peut se demander quel pourra être le succès du chauffage des appartements par le même principe.

Il existe des poêles à accumulation constitués par empilage de matérieux réfractaires qui enrobent des résistances en nickel chromé. En Suisse, par exemple, on a disposé des résistances très bien isolées, à l'abri de l'humidité dans des tubes métalliques qui sont enrobés dans une masse servant d'accumulateur de chaleur. Cette masse constitue la partie inférieure des planchers et repose sur un support en béton armé. En outre, elle est recouverte d'un dallage. Ce système exige une consommation de 150 watts par mètre carré dans une région froide.

On peut aussi faire emmagasiner la chaleur par l'eau dans le chauffage central par accumulation. L'installation comporte alors une chaudière électrique et un réservoir d'accumulation ou les deux appareils réunis en un seul.

Nous citerons l'application particulière du chauffage par accumulation qui a été faite à la Compagnie du Gaz de Lyon (1). Cette compagnie a cherché à développer en dehors des heures de pointe, les nombreuses applications nouvelles de l'énergie électrique et en particulier le chauffage par accumulation de l'eau et le chauffage des locaux habités.

Dans son immeuble administratif, cette Compagnie a réalisé une installation de chauffage central à accumulation avec chaudières électriques. Cette réalisation a été faite dans un but de démonstration. Le volume total des locaux à chauffer est de 19.000 m³ ; en outre, il convient de chauffer également un garage de 1.500 m³ couvert par une verrière simple de 250 m². On a calculé l'installation pour maintenir à l'intérieur du bâtiment une température de +18° C, la température extérieure étant —10° C.

On a calculé en outre que pour l'ensemble des 24 heures la consommation d'énergie électrique nécessaire pouvait être évaluée à L 950 kilowatt-heure. Or, le courant pouvant être fourni de 21 heures à 6 heures, la puissance totale utile des chaudières devait être de 550kw. On a employé deux chaudières

(1) Supplément au Bulletin n° 50 de la Société française des Electriciens. Rapport de M. d'Aubenton-Carafa, directeur général de la Compagnie du Gaz à Lyon.

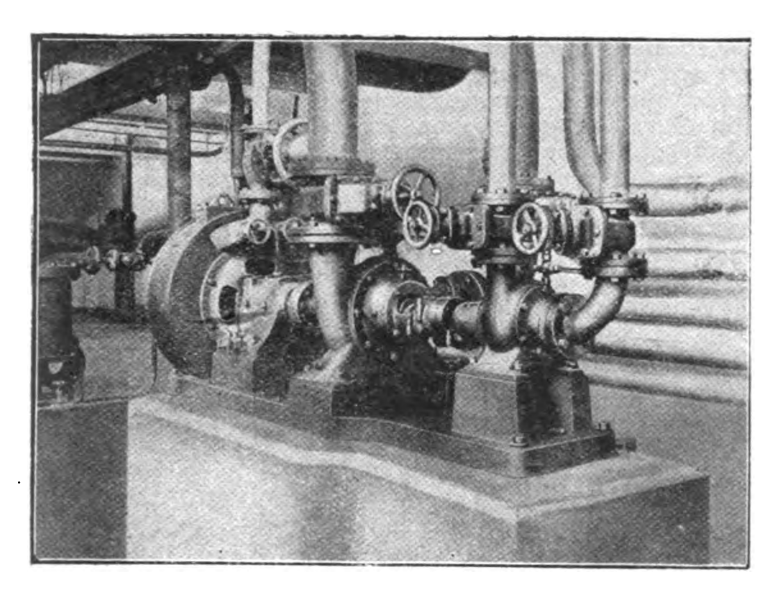


Fig 18. — Groupe turbo-pompe de Stephansfeld.

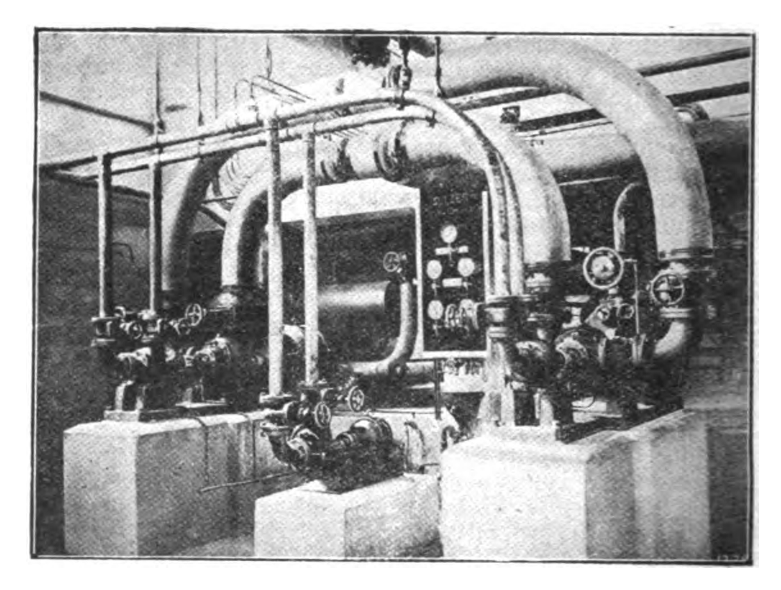


Fig. 19. — Groupe turbo-pompe de la centrale de l'asile de Stefansfeld.

électriques Bergeon-Fredet de 275 kw. à courant triphasé 208 v., 50 p. s

Ce modèle est dit à électrodes plongeants. Il est constitué par un corps cylindrique de 0 m. 70 de diamètre et de 1 m. 30 de longueur à axe horizontal. Les électrodes sont constituées par 10 plaques de fonte qui sont isolées entre elles. Chaque plaque est reliée à une phase de telle façon que trois plaques successives sont sur chacune des trois phases. Le calorifugeage est très soigné et assuré par des briques de liège. Chaque chaudière est reliée à un serpentin et à un bac d'équilibre.

Si le fonctionnement est en régime normal, la vapeur formée se condensera dans le serpentin tant que les accumulateurs absorberont les calories produites. Dans le cas contraire, la pression augmentera et une partie de l'eau des chaudières ira dans le bac d'équilibre; les électrodes ne seront plus que partiellemment immergées. Il en résultera que la production de vapeur se ralentira.

Un réservoir à accumulateur d'eau chaude est accouplé à chacune des chaudières. La capacité totale des réservoirs employés est de 60 m³. La différence entre la puissance de génération des chaudières et la puissance d'absorption des accumulateurs laisse aux chaudières une réserve de puissance qui permet, par l'utilisation du courant aux heures creuses de trouver les calories supplémentaires dont on peut avoir besoin.

L'installation a fonctionné du 17 novembre 1924 au 14 mai 1925. On a relevé chaque jour la consommation d'énergie électrique ainsi que les températures moyennes à l'extérieur et à l'intérieur. Ces observations ont été groupées par périodes de sept jours et ont fourni comme moyenne de consommation journalière 1747 à 3.652 kw. heure. Il est à remarquer d'ailleurs que ces résultats ne peuvent être considérés que comme approximatifs car une partie de l'immeuble encore en construction a été chauffée pour éviter le gel.

Dans le but de développer la consommation d'énergie pendant les heures creuses, la Compagnie du Gaz de Lyon a mis, dès 1922, un tarif spécial en vigueur. Ses prix d'échelonnement de 0 fr. 17 à 0 fr. 085 le kilowatt-heure suivant les puissances installées.

Applications du chauffage électrique à l'étranger. — Le chauffage électrique s'est beaucoup développé en Suisse. La chaleur développée par le courant électrique est souvent utilisée dans le chauffage des immeubles et particulièrement dans les écoles. Il en est de même en Hollande où ce procédé est considéré comme un des meilleurs au point de vue technique. A Amsterdam, par exemple, nous avons vu devant chaque chaise, dans certaines églises, une chaufferette électrique. Cette façon de procéder est évidemment très rationnelle pour les églises puisqu'on n'a plus l'inconvénient de certains calorifères dont l'air chaud va chauffer inutilement la partie supérieure de l'église. Il se produit même dans ce dernier cas, un courant d'air froid au niveau du sol. On chauffe, par le même procédé, les pieds des agents chargés de diriger la circulation des voitures aux carrefours.

Il est assez curieux de mentionner le système de tarification adopté à Amsterdam en vue de développer les usages domestiques de l'électricité. M. W. Lulofs, Directeur des Usines d'Electricité d'Amsterdam, en a exposé les principes dans la *R. G. E.* du 8 novembre 1924. On commença d'abord en 1912, et pendant environ deux ans, à fournir gratuitement une installation domestique complète à toute personne en faisant la demande. L'emploi de l'électricité devint si populaire que les ouvriers ne veulent plus de logement ne possédant pas d'installation électrique. Il en résulte que les constructeurs d'immeubles sont obligés d'effectuer eux-mêmes ces installations.

Aussitôt que l'on fut assuré que cette gratuité d'installation serait suivie d'une augmentation considérable d'énergie vendue, on établit un système de tarification. Il fut calculé qu'en vendant le kilowatt-heure au prix approximatif de 0 fr. 41 (1), l'augmentation des frais de production serait facilement couverte. En ce qui concernait la prime fixe, M. Lulofs divisa les clients de 1923 en quatre catégories suivant que leurs dépenses annuelles d'énergie électrique se trouvaient inférieures à 50 florins, comprises entre 50 et 100 florins, ou entre 100 et 200 florins ou supérieures à 200 florins. Dans chaque groupe, il choisit 50 consommateurs et fit une enquête sur le nombre, les dimensions et la destination des différentes pièces de leurs habitations. Avec le nombre d'heures d'utilisation d'une certaine pièce; on peut déduire de la consommation totale annuelle du client la quantité d'énergie dépensée pour l'éclairage d'une pièce déterminée. On put aussi établir des courbes donnant la consommation annuelle en fonction de la surface de la pièce considérée. On peut aussi déterminer la consommation d'énergie que le client emploiera au point de vue de l'éclairage des pièces de son immeuble et en déduire la prime fixe. A partir de 1920, l'accroissement du nombre de consommateurs ayant adopté la nouvelle tarification fut de 21.000.

L'examen des consommations pour le chauffage durant la période de janvier 1919 à fin avril 1924, a montré que les radiateurs électriques étaient utilisés durant les périodes où le froid est le plus modéré.

Conclusions. — Il ressort de cet exposé que le chauffage des immeubles est essentiellement un cas d'espèce. Il est bien évident que pour les grands immeubles, habités d'une manière constante, le chauffage par centrale à eau chaude s'imposera à peu près partout. Mais il est de nombreux cas où l'on aura recours à l'aéro-calorifère qui jouit en ce moment d'une excellente renommée. L'utilisation de l'énergie hydroélectrique apportera peut-être de sérieuses perturbations dans le problème du chauffage en général.

En terminant cette étude nous tenons à remercier M. Monkewitz, Ingénieur en chef de la Société anonyme du chauffage Central Sulzer, et M. Herody, Ingénieur E. C. P., pour l'aide qu'ils ont bien voulu nous fournir dans le but de nous permettre de mener à bien la tâche que nous avions entreprise.

Francis ANNAY,
Ingénieur E. S. E.

(1) Au cours du florin en 1924, 7 fr. 50.

La Semaine Internationale de motoculture de Buc

(Suite)

Tracteurs à chenilles Ara. — Ces tracteurs puissants permettent : le labour en un seul passage des vignes dont l'écartement se trouve compris entre 1 m. 25 et 2 m. 25 ; l'emploi de charrues tusocs et autres ; les défonçages de 35 à 50 centimètres de profondeur. Munis de chenilles d'un type spécial ils ne peuvent se cabrer ; dotés d'un treuil actionné par le moteur à explosion à essence, combiné avec une potence située à l'arrière de l'appareil, ils permettent dans les cultures,



Tracteur ARA remorquant un appareil de culture.

en lignes, de relever l'instrument cultural au bout de chaque rangée ; une poulie placée à l'avant du capot donne le moyen d'utiliser le moteur à tous les travaux de la cave, du chais et de la ferme.

Les tracteurs Ara se font en trois modèles, de même puissance, mais de largeurs différentes (0 m. 79, 0 m. 88 et 0 m. 97). Ils sont complétés par une charrue vigneronne à 4 socs et un buttoir extensible pour le chaussage et le déchaussage. Le moteur est du type à 4 cylindres, à 4 temps, pouvant donner 25-30 chevaux à 1.800 tours-minute ; il comporte une boîte

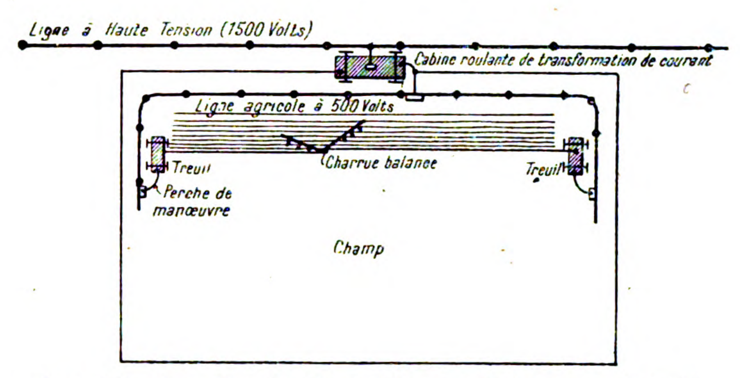


Tracteur ARA défrichant des broussailles.

de changements de vitesses pour 3 vitesses avant et 1 marche arrière. Le système porteur se compose, de chaque côté, de deux chariots (un avant et l'autre arrière), oscillant, le premier autour d'un manchon ou tube concentrique, à l'arbre transverse et solidaire du châssis, le second, autour de l'essieu avant. La chenille entoure ces deux chariots. Un crabot permet de libérer facilement le système porteur de la transmission. Le treuil, fixe sur l'appareil, permet d'effectuer toutes les opérations de halage et il constitue en outre un appareil de levage.

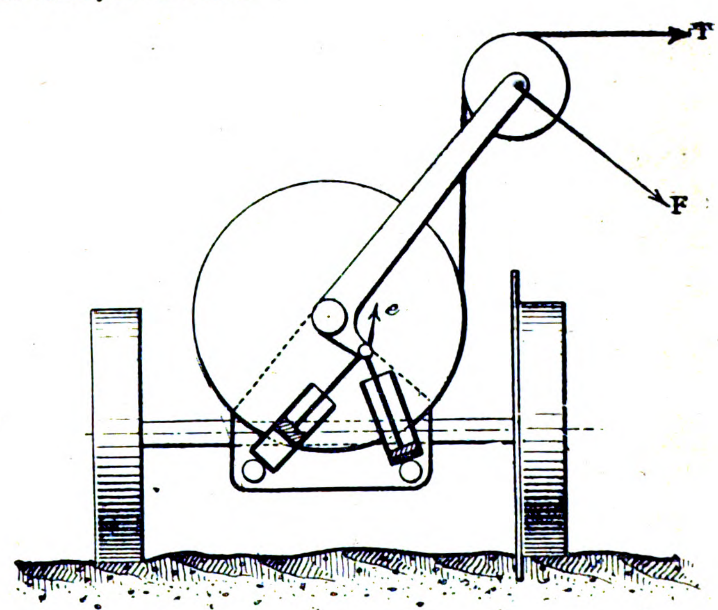
Tracteur Estrade. — La Société d'Electro-motoculture a mis en expérience le tracteur Estrade qui a donné d'excellents résultats. Dans ce tracteur, particulièrement intéressant par son poids léger et par sa conception, on a réussi à combiner son poids avec la traction qu'il exerce sur le câble, sans que l'appareil glisse vers la charrue, en utilisant la résultante de ces deux forces pour réaliser l'ancrage au sol. Avec un treuil ne pesant pas plus de 3 tonnes on peut développer sur le câble un effort égal à celui d'un treuil ordinaire de 11 tonnes.

Dans ce système de tracteur, le tambour est vertical et relativement étroit par rapport à son diamètre. Le câble de traction à la sortie du tambour passe sur une poulie portée à l'extrémité d'une flèche articulée, laquelle est constamment rappelée vers la partie haute de sa course, par un appareil hydropneumatique convenablement calculé. Quand le treuil



Plan schématique d'un chantier de labourage électrique avec le treuil système Estrade.

tire le câble, il en résulte un mouvement d'abaissement de la flèche, et au contraire le système hydropneumatique tend à le relever. L'équilibre se traduit par une hauteur du câble au-dessus du sol bien déterminé pour chaque effort de traction exercé. La stabilisation et l'ancrage du treuil sont assurés de la façon suivante.



Dispositions mécaniques du frein d'ancrage du tracteur Estrade.

Au fur et à mesure que l'effort de traction T croît, son point d'application sur l'axe du treuil s'abaisse. Si le frein est calculé de façon que, quelles que soient les positions de ce point d'application, les résultantes des efforts de traction et du poids de l'appareil passent toujours par la ligne qui joint les jantes des roues, celles-ci s'ancrent et compriment entre les jantes et les disques coupants dont elles sont munies,

un prisme de terre. Le frottement de ce dernier sur le sol sous-jacent étant de beaucoup supérieur au frottement fait sur terre, on augmente de ce fait dans de très grandes proportions la stabilité du treuil.

Le tracteur muni d'un moteur électrique de 35 chevaux, peut exercer une traction de 3.500 kg. Le tambour a deux vitesses différentes, correspondant à la nature du travail à effectuer.

L'installation d'un tel treuil en fonctionnement est représentée par la figure ci-contre. On voit que le champ à labourer est entouré, sur trois de ses côtés, d'une ligne électrique dite « ligne agricole » établie à demeure sur des poteaux (poteaux noirs, isolants par eux-mêmes), les fils conducteurs pouvant par suite être fixés directement sur ces poteaux sans interposition d'isolateurs. Le courant à 500 volts est amené au treuil par un système de perche par l'intermédiaire de fils souples ; ce courant provient d'une cabine de transformation qui s'intercale entre la ligne à haute tension à 5.000 volts, qui aboutit à la ferme, et la ligne à 500 volts établie à même sur le champ à labourer. Le courant à haute tension, alimentant la cabine, est capturée à l'aide d'antennes légères que l'on peut aisément accrocher à la ligne en charge, en montant sur un tabouret isolant muni de garde-fous et disposé sur le toit de la cabine.

GAZOGÈNES AU BOIS

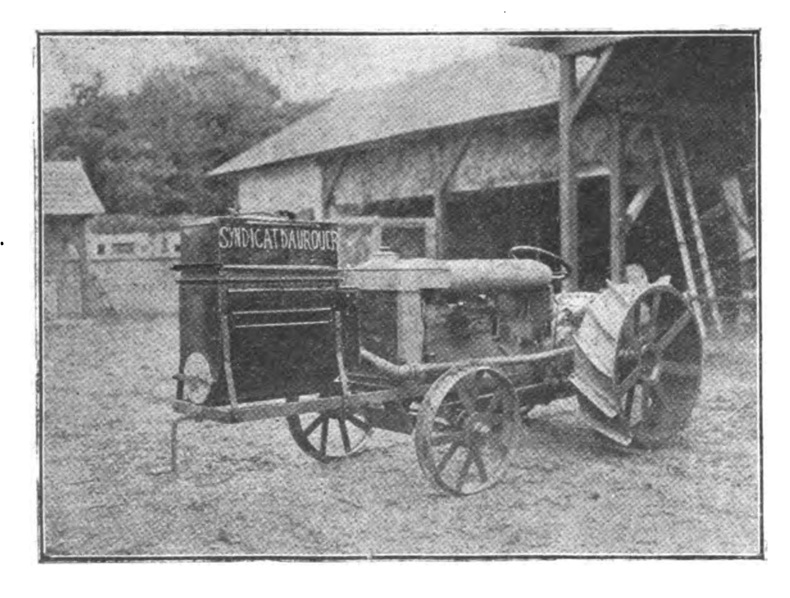
Le gazogène transportable est né du gazogène fixe industriel par perfectionnements successifs, ayant notamment pour but l'allègement des appareils, l'automaticité du fonctionnement et l'amélioration de la richesse du gaz pour supprimer l'emploi de l'essence dont le prix paralyse ces transports sur route et la motoculture.

Dans les gazogènes au bois, le charbon de bois ordinaire d'une puissance calorifique variant de 7.000 à 8.000 calories au kilog., suivant la proportion de bois, est utilisé avec un rendement thermique de 70 % environ autrement dit on retrouve sous forme de gaz à 2.500 calories au mètre cube, 5.500 à 6.000 calories par kilogramme de charbon brûlé. Il faut donc environ 800 à 900 grammes de charbon pour remplacer 1 mètre cube du meilleur gaz de ville, soit 16 à 20 centimes suivant les régions au lieu de 60 à 75 centimes, prix habituel du mètre cube de gaz de ville.

Les gazogènes se construisent pour des gammes d'appareils variant de 5 à 6 kilos de consommation horaire à 50 kilogr. Mais comme ces appareils peuvent s'accoupler on peut réaliser des batteries d'une importance quelconque.

Gazogène auto-gaz. — Le gazogène auto-gaz de la Société Française de gazogènes a été étudié pour fournir un gaz aussi riche que possible avec un encombrement très réduit et un poids très léger.

Le gazogène type P, dernière création de la Société Française de gazogène, comporte 4 appareils principaux : un générateur, un refroidisseur-dépoussiéreur, un épurateur et un mélangeur.



Tracteur Fordson muni d'un gazogène Auto-gaz. (Cliché de la Société Française des gazogènes).

Le corps du générateur est généralement disposé sous la carrosserie du véhicule à traîner et la cuve est en cinq morceaux ; une trémie spéciale permet de charger le gazogène sans arrêter le moteur et un ventilateur active l'embrasement du charbon de bois dès que celui-ci a été allumé, permettant de passer au gaz au bout de cinq minutes. Le refroidisseur-dépurateur est disposé entre le générateur et l'épurateur. Il sert d'une part à refroidir les gaz chauds venant du gazogène ; d'autre part les gaz ainsi refroidis la quantité d'eau évaporée dans l'épurateur est réduite et le gaz plus sec. L'épurateur est toujours disposé sous la carrosserie et contre le châssis. Le mélangeur, qui est intercalé entre le carburateur et le moteur, a un réglage d'air automatique et fonctionne suivant le régime du moteur. Il permet en outre la marche à l'essence, la marche au gaz et la marche mixte essence-gaz à l'aide d'une simple manette.

Le gazogène au charbon de bois, pour une puissance de 20 chevaux, consomme 600 grammes environ de bois par cheval-heure, soit 0 fr. 15 au lieu de 400 grammes d'essence coûtant 0 fr. 75.

Gazogène Fayolle. — Les gazogènes Fayolle dont sont munis les camions Berlier est un gaz soufflé permettant d'obtenir une marche régulière avec ralentis et accélération comme avec l'essence ; le gazogène ne s'éteint jamais ; le soufflage est produit par un ventilateur qui est solidaire du moteur. Cet appareil comprend une double enveloppe, une garniture réfractaire ; l'air refoulé par le ventilateur passe d'abord dans un échangeur de température, où il réchaufe l'air ; celui-ci passe dans une double enveloppe, où il se charge de vapeur, puis il pénètre dans le gazogène. A la sortie de celui-ci il passe dans un premier dépoussiéreur à détente, dans l'échangeur de chaleur, puis dans un épurateur constitué par des tôles à perforation fine spéciale qui achèvent le dépoussiérage ; enfin le gaz, passe dans un mélangeur d'air et de gaz, formé d'une série de cônes qui produisent un mélange intime avec l'air ; en résumé, les caractéristiques consistent dans le soufflage, la haute température de fonctionnement et dans le dépoussiérage à sec.

Les tracteurs Renault fonctionnent avec un gazogène Renault ; les tracteurs Scémia, avec gazogène autogaz.

APPAREILS DE CARBONISATION

Appareils C. Delhommeau. — Les appareils à carboniser des Établissements C. Delhommeau pour la production économique du charbon de bois étaient représentés par cinq modèles. Ces fours volants à carboniser permettent d'éviter les graves inconvénients de la carbonisation en forêt par les procédés utilisés jusqu'ici. Ces fours cuisent en toutes saisons toutes essences de bois, même des chutes de scierie avec un rendement de 25 à 30 % supérieur à celui des meules de forêt. Un four de 5 stères, par exemple (les modèles sont de 2, 3, 5, 7 et 10 stères) demandent 50 à 60 heures pour obtenir une carbonisation complète. Tous ces modèles sont démontables en anneaux pesant 60 à 100 kg. ce qui en facilite le démontage et le transport. Le rendement de ces appareils, en charbon, est de 28 à 30 % du poids du bois.

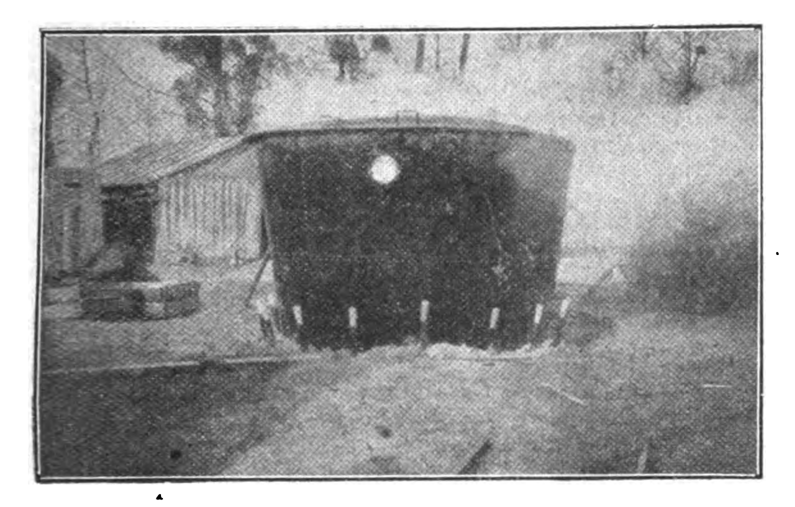
Les fours à carboniser Delhommeau consistent en une cuve conique, en tôle, à doubles parois avec un remplissage en calorifuge et le bas du four est muni de tubulures-évents. Le bois est entassé verticalement dans le four et le feu est mis au centre de la meule et la carbonisation s'opère lentement et presque automatiquement. Un pyromètre permet de contrôler la marche du four.

Les fours sont simplement posés sur le sol. On les tire des chariots à l'aide d'un treuil placé à l'avant du véhicule.

La production journalière des cinq modèles dont nous avons donné les capacités plus haut, est respectivement de 80 à 90 kg., 120 à 150 kg., 150 à 200 kg., 200 à 250 kg. et 250 kg. Une équipe de deux ouvriers peut produire 800 à 1.000 kg. de charbon par jour en utilisant le nombre de fours nécessaire à cette production. Le prix de revient de la carbonisation varie entre 55 et 65 francs la tonne.

Fours démontables E. Trihan pour la carbonisation du bois. — Ces fours sont constitués par des panneaux en tôle assemblés d'une boîte d'allumage à un bout et d'une boîte à fumée de l'autre bout. L'ensemble du four est formé par des couvercles

mobiles posés sur les panneaux et disposés de façon à permettre une étanchéité absolue. On peut ainsi former des fours de 1 à 20 stères. Quand les différentes parties du four sont assemblées, il suffit de remplir les doubles parois, formées par les tôles de terre sèche, pour que le four soit prêt à fonctionner. Le chargement peut être fait de charbonnettes de longueur quelconque ou de rondins. La cuisson dure de 15 à 40 heures suivant la capacité des fours et le degré de siccité



Four isolé à carbonisation.
(Cliché des Établissements Delhommeau.)

des bois. Le rendement en poids varie de 70 à 85 kg. au stère suivant les essences et leur qualité.

Fours autocarbon. — Le four à carboniser *autocarbon* de M. Cohin est une cornue verticale à fonctionnement continu. Cette dernière est chauffée par les gaz de la distillation. Dans la partie inférieure de cette cornue, l'air servant pour la combustion récupère la chaleur emmagasinée dans le charbon de bois, de sorte que celui-ci sort à basse température et on obtient ainsi une grande économie de chaleur. Avant leur évacuation à l'atmosphère les gaz de la combustion sont utilisés pour le séchage préalable du bois, avant son introduction dans la cornue.

Le four exposé à Buc avait une section triangulaire de 1 m. 25 × 0 m. 75 et une hauteur de 3 m. 30. Le chargement s'exécute au moyen d'une benne manœuvrée par un treuil à main ou autrement. La benne est remplie en bas, on la fait monter au moyen du treuil, puis un déclic ouvre le fond et le contenu tombe dans la cornue. Le déchargement du four se fait au moyen d'un levier extérieur qui permet d'ouvrir le tiroir de fond contenant le charbon. Celui-ci tombe alors dans un tiroir étouffoir dont la fermeture étanche est assurée au moyen d'un joint spécial.

La *Sté Malbay* présentait un groupe électrogène à moteur fixe de Dion-Bouton de 10 chevaux qui carbonise lui-même le charbon qu'il consomme mais avec une production supérieure de 50 % à la consommation.

Le bois est placé dans un récipient à double enveloppe métallique, les gaz de l'échappement circulent dans cette double enveloppe, ils passent ensuite au refroidisseur-dépoussiéreur, puis à l'épurateur. Finalement le gaz est surcomprimé au moyen d'un compresseur puis il va au moteur. Le gaz brûlé retourne à la cuve de carbonisation. La température dans celle-ci atteint 400° et sa capacité est de 1/4 de stère.

PRIMES D'ACHAT ET PRIMES D'ENTRETIEN

Il nous paraît bon de rappeler la nature des primes que l'Etat accorde aux agriculteurs pour les aider dans l'achat de leur matériel.

Le département de la guerre alloue chaque année aux propriétaires de véhicules automobiles des primes d'achat et des primes d'entretien, ces dernières pendant les trois années où la prime a été allouée. L'importance des primes est donnée ci-après.

Tracteurs agricoles. Type lourd. Prime d'achat 3.500 francs. Prime d'entretien, 1.200 francs par année. Soit ensemble une allocation de 7.100 francs. Ces taux s'appliquent à des véhicules primés.

Pour pouvoir profiter de ces primes il faut qu'au moment de la demande, les appareils soient neufs, complètement construits en France ; être mis en service normal en France. Les bénéficiaires de primes doivent s'engager à ne pas mettre en service les appareils en dehors du territoire français et en cas de vente des véhicules en France, à établir en double expédition une déclaration ; remettre à l'acquéreur cette déclaration avec les certificats des primes déjà allouées et adresser à l'autorité militaire la deuxième expédition en y joignant un engagement par lequel l'acquéreur souscrit à son tour à toutes les obligations qu'a prises le cessionnaire.

Et. Pacoret,
Ingénieur A. et M.

CHRONIQUE AUTOMOBILE

La Technique de l'Automobile en 1926

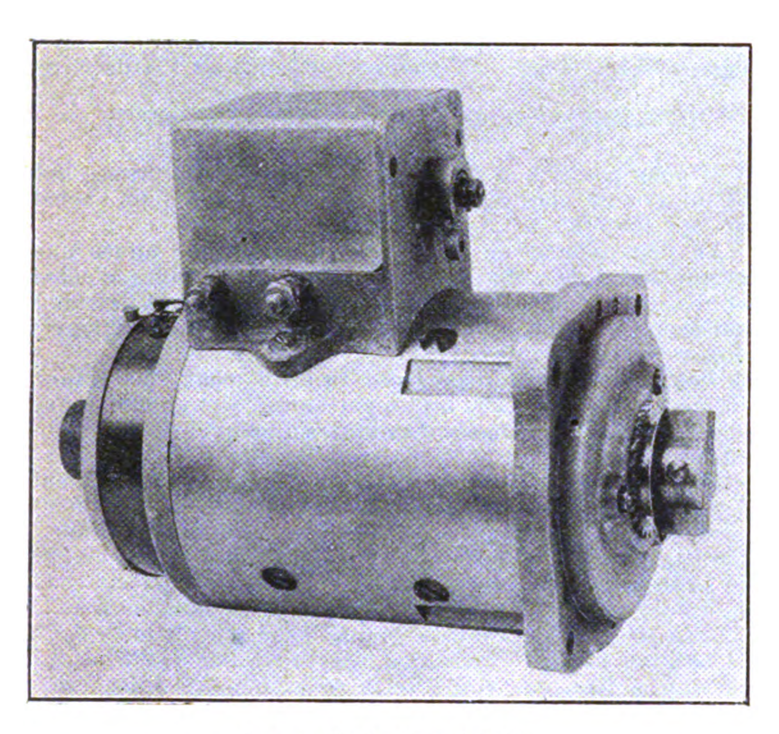
(suite)

Equipement électrique. — Nous avons déjà dit l'année dernière que l'équipement électrique était en progrès constant. L'électricien met toute sa science dans l'aménagement du nouveau domaine qu'il a conquis. Les câbles sont bien protégés, leur passage est parfaitement étudié. Les tableaux sont très accessibles et très clairement conçus. Dynamos et démarreurs sont toujours en voie de perfectionnement. Nous voyons se généraliser la tendance vers l'adoption de l'appareil unique remplissant les fonctions de dynamo et de démarreur.

S. E. V. a réalisé depuis longtemps sa dynastart. Nous avions signalé l'an dernier qu'elle était à entraînement par chaîne silencieuse ; cette année, les modèles créés sont commandés par le vilbrequin du moteur en bout d'arbre. Il est évident que c'est un sérieux progrès. Pour les voitures dont la puissance est inférieure à dix chevaux, SEV a prévu trois types de dynastard. Au delà de cette puissance, cette Société a prévu la démultiplication automatique. Marchal-Vaucanson reste fidèle à la séparation de la dynamo et du démarreur. Il a, cette année, inauguré le relais double débit qui permet de faire débiter fortement la dynamo lorsque les phares sont allumés. Paris-Rhône a fabriqué des milliers de dynamoteurs reliés au moteur par chaîne silencieuse, ou par engrenage. C'est à cette Société que revient la première conception de l'accouplement direct du moteur de lancement avec le vilbrequin. Aussi, ses dynamoteurs en prise directe jouissent d'une grande vogue. La question des phares d'automobiles est très étudiée. Les prescriptions du Code de la Route, qui s'inspirent d'excellentes considérations, posent cependant un problème constructif assez embarrassant. Si l'on considère sur la route un point éclairé situé à 60 mètres des phares, le rayon qui l'atteint, supposé parti directement de la source lumineuse sans système optique spécial, fait avec

l'horizontale un angle de 1° si le centre du phare est à 1 mètre au-dessus du sol. Il en résulte que si le rayon tourne de 1°5 vers le haut, il passe dans la région située au-dessus du plan de séparation des deux éclairements différents. Il s'agit donc de créer deux éclairements dont le plan de séparation soit aussi net que celui qui sépare deux liquides de densités très différentes, ce qui suppose un réglage extrêmement précis. Or, les moindres dénivellations de la route détruisent le réglage.

La Société Parallux a mis au point deux appareils : l'écran Parallux, qui supprime l'éblouissement des phares sans diminuer leur pouvoir éclairant, et le contacteur Parax, qui provoque l'allumage automatique et absolument instantané de l'éclairage de secours en cas de défaillance de l'éclairage habituel.



La nouvelle dynastart S. F. V.

L'écran Parallux est constitué par des rubans de tissu très mince, maintenus dans un parallélisme absolu par un cadre métallique élastique. Il se place derrière la glace du phare. Les rubans qui ont 3 cm. de largeur et sont écartés d'à peu près 3 mm., laissent passer les rayons discrets parallèles émis par le réflecteur du phare et arrêtent les rayons obliques. Il en résulte que si l'on regarde le phare allumé en se plaçant exactement dans l'axe de la parabole, il éclaire comme un phare ordinaire. Si on l'incline légèrement, il ne se présente plus qu'avec l'apparence d'un phare de même puissance muni d'une glace dépolie, car les bandes de tissus se présentent alors obliquement et laissent passer une lumière très diffuse.

Les Etablissements Ducellier ont réalisé une solution économique en laissant le projecteur de gauche normal et en inclinant la parabole à l'intérieur du projecteur de droite.

Pour les voitures plus rapides, ils ont prévu quatre projecteurs, dont deux de dimensions normales et les deux autres d'un diamètre plus petit. La parabole de ceux-ci est inclinée : on peut, par conséquent, passer d'un éclairage à l'autre sans difficulté.

Les Etablissements Besnard emploient le Pharcode plongeur à miroir fixe avec une lampe à deux filaments (12 volts). Dans la première position de l'interrupteur l'éclairage intensif au loin est réalisé par l'allumage d'un premier filament. Au contraire dans la deuxième position, l'autre filament est allumé et on réalise un éclairage plongeant non aveuglant. Besnard a également réalisé le pharcode plongeur à miroir oscillant par commande électromagnétique.

Dans les nouveaux projecteurs Blériot, les lampes sont munies du dispositif « Norma » assurant une interchangeabilité absolue des lampes. Blériot a créé des appareils spéciaux capables de rester allumés au croisement des autres usagers de la route. Ces appareils sont : un projecteur à réflecteur incliné et glace divergente, qui donne un faisceau très large rabattu vers le sol, et un dispositif qui peut se monter dans tous les projecteurs existants. Ce dispositif et constitué par un petit réflecteur de très courte distance focale, ayant à son foyer un filament en spirale droit placé parallèlement au sol de la route et normalement à l'axe focal de ce petit réflecteur. Ce petit appareil éclairant est logé à la place habituellement occupée par la lampe satellite et s'allume par un jeu de commutateurs, au moment où on éteint les lampes principales. Le réflecteur est légèrement incliné pour rabattre son faisceau au sol. Ce faisceau est très large, par suite de la petite distance focale employée. L'ampoule de la lampe et une partie des réflecteurs sont dépolis, de façon qu'à la hauteur de 1 m. 40, on ne puisse apercevoir aucune surface brillante ayant un éclat supérieur à 1,5 bougie par centimètre carré. D'autres constructeurs agissent sur la glace du phare et s'en servent comme d'un écran optique. Les créations les plus connues sont le verre Néblouipa, Holophane, Benzer.

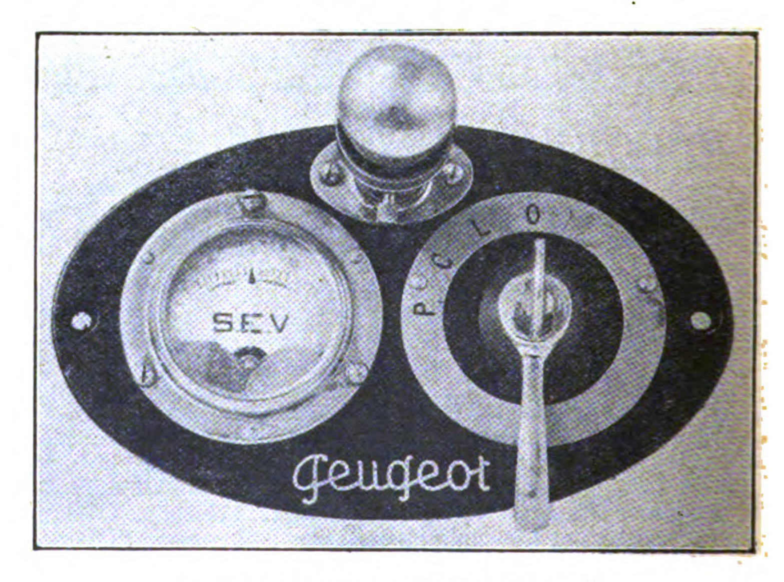
L'effort fait est considérable mais on ne peut pas dire que la solution idéale ait été trouvée. D'ailleurs, l'éducation des automobilistes est en général à faire à ce point de vue des manœuvres de croisement.

Le pneu ballon. — Le pneu ballon, accueilli avec tant d'empressement en 1924, commence à péricliter légèrement. Nous pensons que cette défaveur ne durera pas lorsqu'on aura bien étudié le problème que pose ce nouveau venu. L'engouement est extrêmement fréquent en France et il est très souvent suivi du sentiment inverse.

On a remarqué que la direction d'une voiture devient difficile pour certaines vitesses. L'instabilité latérale des pneus ballons produit ce qu'on est convenu d'appeler le « Shimmy ». Le problème a été examiné scientifiquement par M. G. Broulhiet qui a publié une étude très scientifique dans le *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France*, juillet-août 1925.

Dans le shimmy, l'essieu avant frappe le sol alternativement par la roue droite et la roue gauche et chacune des roues avant oscille autour du pivot de direction ; il en résulte que le mouvement d'ensemble de l'essieu avant prend l'allure d'une rotation conique autour d'un axe parallèle à la route et perpendiculaire à l'axe de la voiture.

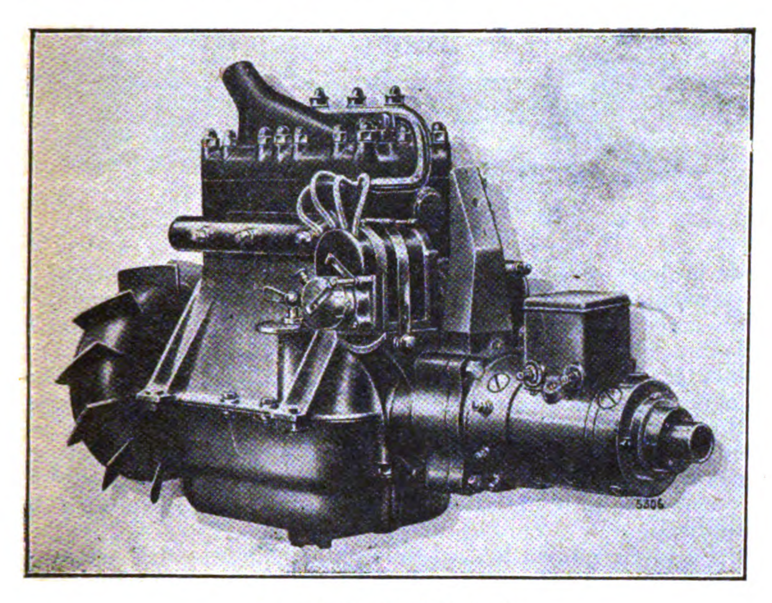
D'après l'auteur cité plus haut, le shimmy se compose de tous les mouvements du dandinement (c'est-à-dire mouvement alternatif des roues avant autour du pivot de direction sans soulèvement de la roue), mais est accompagné de rebondissements alternatifs des roues sur le sol.



Le nouveau tableau de distribution S. E. V.

La conclusion de M. G. Broulhiet est ferme : le shimmy est la conséquence de l'introduction des pneus présentant plus d'envirage que les anciens. La définition de l'envirage est la suivante : Soit une voiture automobile munie de quatre pneus. Si nous calons la direction et si nous nous arrangeons pour que les roues avant soient dans l'impossibilité de tourner autour

de leur pivot, la trajectoire des roues sur un sol absolument plan sera rectiligne lorsque nous pousserons la voiture dans la direction de son axe longitudinal. Si nous imaginons une force transversale appliquée au centre de gravité, les roues tracent une nouvelle droite faisant un angle avec la trace précédente : c'est l'angle d'envirage.

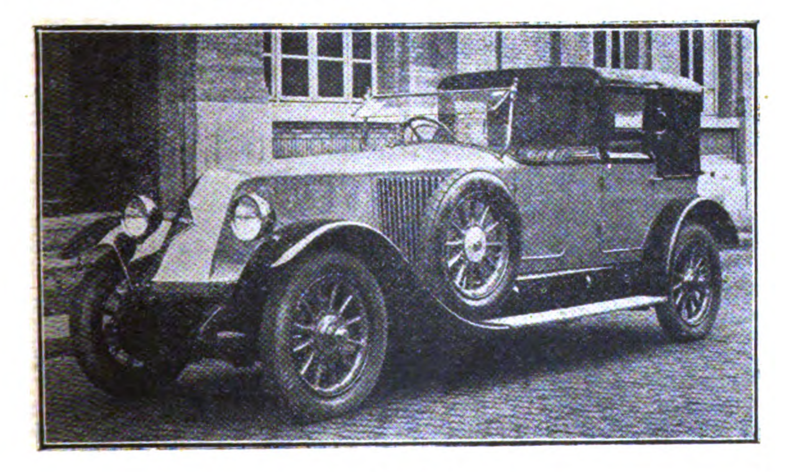


Le moteur 6 C. V. Renault.

Par ailleurs, en augmentant les forces passives de la direction, il est possible de pousser plus loin la vitesse de la voiture à laquelle le shimmy se produit en donnant à la direction un couple d'appui positif dès l'origine. D'autre part, l'envirage est surtout dû à une jante trop étroite.

Nous pensons que le shimmy étant dû à des forces périodiques, il semblerait intéressant d'employer des amortisseurs de direction et d'essieu. Le pneu ballon offre trop d'avantages pour le laisser de côté sans essayer de pallier ses inconvénients. Quoi qu'il en soit, il y a là un problème extrêmement intéressant pour les Ingénieurs.

Amortisseurs. — Les applications des amortisseurs se développent de plus en plus, il est à peu près admis à l'heure actuelle, que ces appareils doivent laisser la flexion du ressort se produire librement et freiner seulement l'extension. En effet, la dénivellation produite par un obstacle doit être absorbée rapidement dans le ressort de suspension, mais le travail emmagasiné ne doit être restitué que lentement sinon le coup de raquette se produira.



Cabriolet 40 C. V. Renault.

L'amortisseur liquide a de sérieuses qualités pour résister aux frottements. Nous retrouvons cette année l'amortisseur Houdaille qui possède un dispositif de réglage très précis et très sensible permettant de réaliser une égalité de freinage à peu près parfaite sur les quatre roues. Houdaille a créé depuis un an le modèle pour cyclecar. Nous signalons également l'amortisseur autoprogressif Excelsior A. F. A. employé en particulier sur les voitures Alfa Romeo. Cet amortisseur freine plus énergiquement les grandes oscillations que les petites. La variation du freinage est obtenue par variation du serrage des disques qui constituent l'amortisseur.

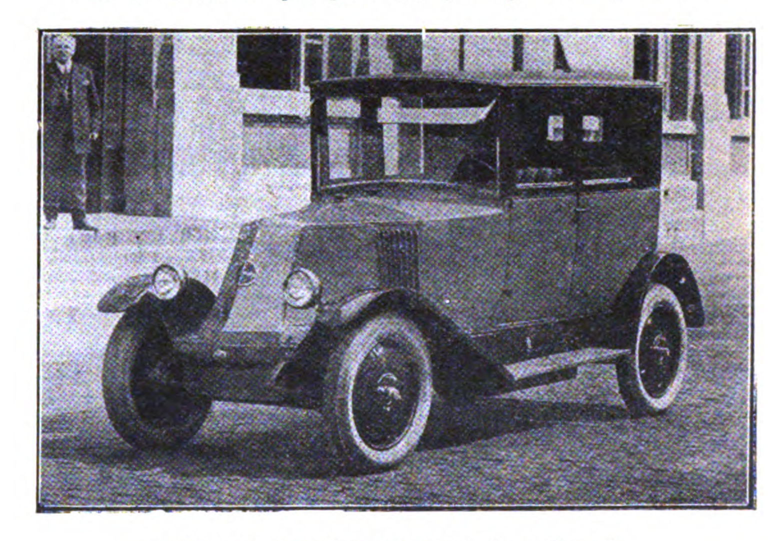
Châssis. — Nous avons dit plus haut que la question de la suralimentation était actuellement à l'ordre du jour. Il est bien évident qu'elle fera encore couler beaucoup d'encre car si elle a ses partisans, elle a réuni ses détracteurs. D'éminents ingénieurs contestent son utilité pour la voiture de série.

Nous avons signalé l'année dernière (1) que Delage avait poussé une douze cylindres à 6.000 tours par les moyens classiques. En multipliant le nombre des cylindres, avec une cylindrée limitée, il a obtenu des dimensions de soupapes plus favorables à l'introduction des gaz.

Nous retrouvons des applications toujours plus audacieuses de la métallurgie moderne. L'aluminium est employé couramment pour les pistons, mais la bielle qui est sujette à des vibrations n'a pas encore suivi le mouvement. Nous devons signaler cependant qu'Hotchkiss utilise le duralumin pour les bielles de sa 12 chevaux sans le moindre ennui.

La soupape en tête semble avoir perdu du terrain par rapport à ses progrès des années précédentes, probablement à cause de la culasse du type Ricardo, qui comporte des soupapes en chapelle. Le rendement de ce dispositif est égal à celui de la culasse hémisphérique à soupapes en tête et il a évidemment l'avantage de permettre l'emploi de la soupape sur le côté du cylindre, ce qui a comme conséquence la simplicité et surtout le silence.

Passons en revue quelques marques qui nous permettront de nous rendre compte de l'application de principes que nous avons exposés au cours de cette étude.



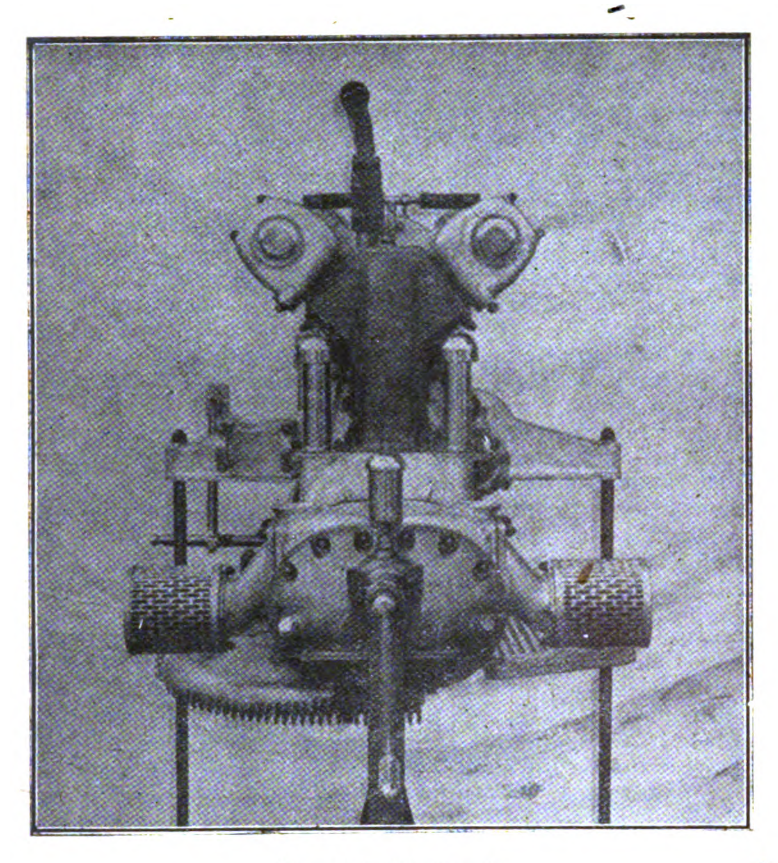
La 6. C. V. conduite intérieure 4 places Renault.

Georges Irat. reste fidèle aux soupapes en tête commandées par culbuteurs pour son moteur à haut rendement à 4 cylindres, de 69 mm. 8 d'alésage et 130 de course. Le moteur comporte un vilbrequin supporté par trois paliers avec équilibrage de chaque maneton par contrepoids. L'embrayage à disques multiples fonctionnant à sec et forme bloc moteur avec la boîte de vitesses, qui comporte quatre vitesses et une marche arrière par double baladeur. Cette boîte est très soignée car les pignons sont en acier trempé.

Les réactions axiales sont absorbées par des doubles butées à billes. La direction, rigoureusement inversible, est à vis et non hélicoïdale complète.

Nous trouvons le freinage intégral : Le frein à pied agit sur le servo-frein autorégulateur Hallot et sur les roues avant ; le levier à main commande les freins sur les tambours des roues arrière. Il est bien évident que cette façon de freiner est extrêmement énergique. On sait que G. Irat s'est octroyé un nombre considérable de succès ; son remarquable freinage y est certainement pour beaucoup. La performance qu'il a obtenue au dernier circuit des Routes pavées, où il se classe premier du classement général, montre les qualités de sa

(1) N° 61, octobre 1924.

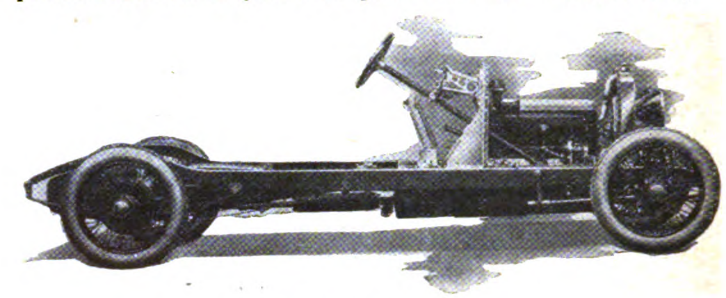


Le moteur Alfa-Roméo.

deux litres. Ajoutons que ce constructeur a employé l'aluminium pour ses mâchoires de frein, qui sont d'ailleurs cloisonnées de matières spéciales résistantes pour combattre l'usure et l'échauffement.

Nous n'insistons pas sur la conduite intérieure Georges Irat dont on connaît les lignes harmonieuses. Alfa Romeo s'en tient à son orientation vers la voiture de sport. Nous citerons, particulièrement la six cylindres de 3 litres de cylindrée, dont les pistons sont en alliage d'aluminium et dont l'alimentation se fait par carburateur Zénith vertical. Le graissage s'effectue par pompe à engrenages noyée au fond du carter. Le refroidissement utilise la circulation d'eau par pompe centrifuge.

Le freinage est prévu sur les quatre roues. Les freins avant sont du type Alfa Romeo avec commande axiale évitant toute réaction sur la direction. On compense le freinage sur les quatre roues au moyen d'un palonnier. Les caractéristiques



6 cylindres Alfa-Roméo.

de la deux litres sont analogues à celles de la trois litres. Il convient de signaler l'effort fait pour augmenter le confort de la carrosserie. Nous devons ajouter que Alfa Romeo va lancer un châssis nouveau que nous espérons voir sortir bientôt. Chenard et Walcker, qui a triomphé à Spa et Boulogne et qui vient de remporter pour la troisième fois la coupe Boillot, à la vitesse moyenne de 102 km. à l'heure, s'est adjugé en outre la coupe triennale Rudge-Whitworth construit des châssis 8, 10 et 11 chevaux, le premier étant celui d'une voiture utilitaire et les autres appartenant à des voitures de tourisme.

La 11 ch. qui est le modèle le plus répandu, grâce à sa parfaite tenue de route aux grandes allures, à son excellente suspension, a les caractéristiques suivantes :

Moteur à 4 cylindres 69,5 × 130, à culasse rapportée. Les soupapes sont pourvues de soupapes latérales inclinées, commandées par un arbre à came unique placé dans le carter. L'embrayage est à disque en acier enfermé entre deux plateaux garnis de férodo. La boîte de vitesses est rapportée sur le carter du moteur et comporte quatre vitesses par trois trains balladeurs. Cette disposition est avantageuse en permettant le démontage indépendant du moteur et de la boîte de vitesse. Bien eutendu, le freinage intégral est réalisé sur ce chassis. Les freins sont disposés d'une part sur les roues avant et d'autre part sur l'arbre de cardan : le levier à main agit directement sur les freins avant et la pédale au pied commande le frein sur le mécanisme en même temps que les freins sur les roues avant.

Cette année, Chenard et Walcker a fabriqué en grande série le châssis 16 ch. à 4 cylindres monobloc de 79,5 × 150. A noter que ce moteur applique les brevets Ricardo dont cette Société à la licence. Le vilebrequin comporte trois paliers ;

Renseignements et Informations

France et Colonies

Le commerce extérieur des caoutchoucs et produits de caoutchouc en France en 1925

Les importations de caoutchouc brut et de gutta-percha brute ou refondus en masse se sont élevées en 1925 à 457.238 quintaux métriques, au lieu de 411.630 en 1924 et 370.300 en 1923 ; d'une valeur respective de 1.105.456, 366.258 et 329.395 milliers de francs.

On notera que les expéditions brésiliennes sont en diminution marquée, que la part des colonies françaises s'élève à 78.972 quintaux au lieu de 69.805 en 1924, ce qui maintient la proportion de 17 % sur les importations totales, et que cette augmentation porte principalement sur l'Indochine, alors que les expéditions africaines sont en régression sensible.

La part de la Grande-Bretagne (marché de Londres) et des Indes britanniques atteint au total 287.369 quintaux, soit 63 %, au lieu de 65 % en 1924 et de 67 % en 1923. Cette année encore, la production indienne a diminué notre marché du caoutchouc.

Quant aux exportations de matières premières, elles se sont élevées à 76.783 quintaux en 1924 (valeur 218.666.000 fr.), contre 60.094 en 1924 (valeur 57.584.000 fr. Ces exportations se font principalement à destination de l'Italie (22.695. Q. m.), des Etats-Unis (15.771 Q. m.), de l'Europe (7.350 Q. m.), de l'Allemagne (7.109 Q. (m., de l'Union belgo-luxembourgeoise (5.818 Q. m.) et de la Grande-Bretagne (3.862 Q. m.).

La progression de 1924 à 1925 est moins marquée que celle des années précédentes. Elle n'est plus en effet que de 5,4 % au lieu de 25 %.

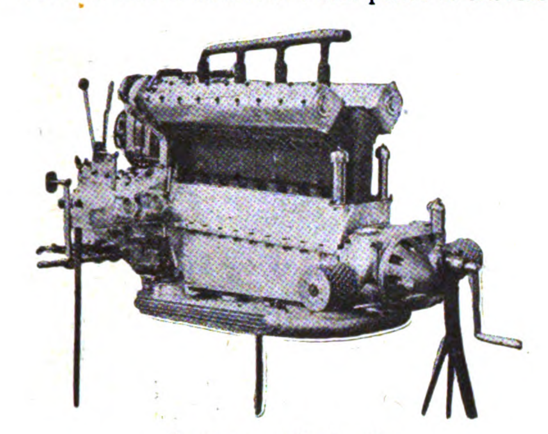
Les importations de produits fabriqués ont atteint en 1925, 36.889 quintaux (valeur 110.940.000 fr.) au lieu de 30.744 quintaux en 1924 (valeur 73.628.000 fr.) et de 30.598 quintaux en 1923 (valeur : 66.429.000 fr.).

Les exportations, de leur côté, se sont élevées à 305.919 quintaux (valeur : 1.067.320.000 fr.). Au lieu de 275.664 en 1924 (valeur 814.863.000 fr.) et de 219.428 en 1923 (valeur : 605.677.000).

La production de coton en 1925 dans le monde et dans les colonies françaises

La production mondiale de coton en 1925 s'est élevée à 23.900.000 balles de 216 kgs, alors qu'elle n'était que de 15.500.000 en 1923-24 et de 18.705.000 en 1922-23.

les pistons sont en alliage d'aluminium munis de trois segments. La circulation d'huile s'effectue par une pompe située dans le fond du carter inférieur : elle passe à travers le vilebrequin. Signalons que la boîte de vitesses est reliée à l'arbre de transmission par un arbre intermédiaire muni aux extrémités d'un joint flexible Hardy. L'arbre de transmission est enfermé dans un tube d'acier, dit de réaction, qui porte à sa partie antérieure, une pièce en forme de croix. L'une des branches de cette croix est traversée par un axe solidaire du châssis sur lequel elle peut tourillonner. L'autre branche est reliée à l'extrémité du tube de réaction, qui peut coulisser lorsque les flexions des ressorts arrière font varier la position du tube.


Le moteur Alfa-Roméo.

Ce tube de réaction est fixé à l'autre extrémité sur l'avant du pont arrière de forme « banjo ». Les ressorts de suspension sont montés aux extrémités du pont et ne travaillent qu'à la poussée. La réaction est absorbée par le tube :

A noter également que le système de freins comporte frein sur roues avant et frein de transmission remplissant le rôle de servo-frein.

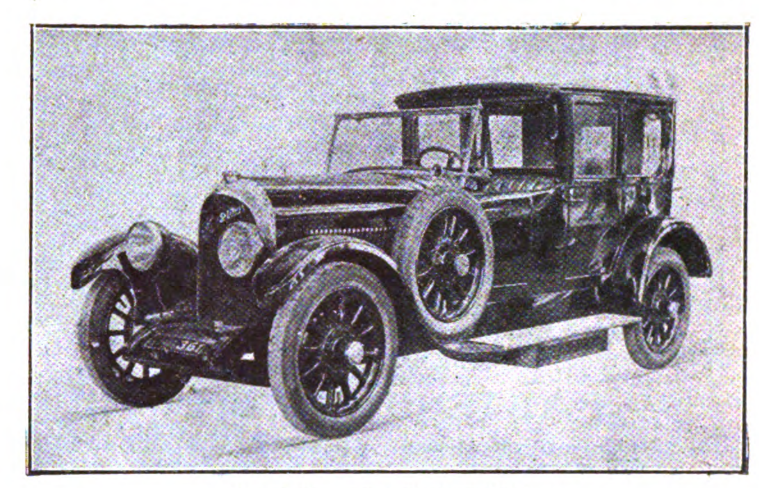
Chez Panhard-Levassor il faut noter la fabrication spéciale des chemises de distribution des moteurs. Sur la face interne de la chemise extérieure, il a réalisé un revêtement de régule ; il évite ainsl le frottement acier sur acier.

Nous noterons que des dynamos Témarreurs sont placées en bout d'arbre, en avant du moteur. Par ailleurs, il n'y a pas de grands changements dans la construction des châssis.

Nous avons parlé de Delage à propos de la suralimentation. Ce constructeur a obtenu un moteur de course tournant au banc d'essai à 7.500 tours-minute. Une telle allure nécessite des qualités d'acier tout à fait remarquables. D'ailleurs le triomphe de Delage à Saint-Sébastien a montré la valeur de cette marque. Citroën a réalisé ses carrosseries entièrement en acier, ce qui a bouleversé les anciennes méthodes des carrosseries. Il en résulte un gain de temps et une possibilité de fabrication en grande série ce qui est l'objectif de Citroën.

Renault a notamment amélioré le rendement du moteur de sa 10 ch. Un nouveau dispositif assure au carburateur, par suite de l'adaptation d'un double gicleur, une adaptation parfaite aux deux régimes du ralenti et de l'accélération. Il en résulte une diminution de la consommation d'essence, ce qui a pour résultat de faire de la 6 ch. Renault un des véhicules les plus économiques qui existent à l'heure actuelle.

Nous trouvons, en outre la dynamo en bout d'arbre sur toutes les voitures Renault. Ceci est une mesure tout à fait heureuse qui supprimera les ennuis de la commande par chaîne.


Coupé limousine Rolland-Pilain.

Chez Rolland-Pillain, il convient de signaler, outre les qualités de la deux litres dont on connaît la remarquable performance au récent Grand Prix d'endurance de vingt-quatre heures du Mans, la parfaite disposition du tablier de la voiture. L'équipement électrique a acquis son premier droit de cité chez ce constructeur.

Nous ne pouvons malheureusement, faute de place, parler des caractéristiques de toutes les marques Les études générales esquissées au cours de cet article perme.ttront de se rendre compte de l'orientation actuelle des idées des constructeurs.

F. C.
Ingénieur E. S. E.

Renseignements et Informations (Suite).

L'augmentation est sensible dans la production en 1925 pour le Mexique, le Brésil, l'Inde et la Russie d'Asie. Il y a, par contre, une légère diminution pour l'Egypte. Il est vrai que pour ce dernier pays, les évaluations sont assez variables. Les informations qui en proviennent actuellement donnent au contraire des chiffres supérieurs à ceux de l'année dernière. C'est ainsi que la récolte est estimée à 7.860.000 cantars (de 45 kgs) contre 7.272.000 cantars en 1923-24 et 6.531.000 cantars en 1922-23. La société Sakellaridis serait entrée dans ce total pour 3.511.000 cantars environ.

Quoi qu'il en soit, l'Egypte se place encore au quatrième rang des pays producteurs et avec l'Inde et l'Egypte seulement la Grande-Bretagne arrive à la moitié de la production américaine.

Pour peu qu'elle intensifie cette culture, dans ses colonies, et c'est ce qu'elle fait précisément en Rhodésie et en Nigérie britannique, elle sera sans doute en mesure, dans un avenir relativement prochain, d'assurer son indépendance à cet égard.

Il n'en est pas de même pour la France, qui est le troisième pays industriel après les Etats-Unis et l'Angleterre. Sur 300.000 tonnes de coton, que nous consommons annuellement, 95 % nous vient de l'étranger, principalement d'Amérique.

Cette situation est d'autant plus grave qu'on annonce que l'Association américaine du coton vient, semble-t-il, d'entrer activement dans la lutte pour les matières premières engagées entre l'Angleterre et les Etats-Unis. Cette Association vient, en effet, de décider de restreindre de 25 % la surface réservée à la culture du coton en 1926. Le motif invoqué par cette importante société est que ses membres ont subi des pertes évaluées à 400 millions de dollars, en 1925, par suite de la baisse de cette matière première. Le coût de production est le même pour le coton et le caoutchouc, disent les Américains, et le caoutchouc est vendu à Londres, 92 cents la livre tandis que le prix du coton américain est de 22 cents seulement.

La mesure prise par « l'Association américaine du coton », dirigée contre l'Angleterre, est une réponse au plan du Comité Stevenson, qui restreignait, comme on le sait, en 1922, la production du caoutchouc dans les colonies anglaises, de 40 % pour enrayer la baisse. La différence entre les deux produits consiste en ce que les colonies de la Grande-Bretagne fournissent à elles seules, les deux tiers de la production mondiale du caoutchouc (voir la *Nation* du 25 novembre 1925), tandis que les Etats-Unis n'entrent que pour un peu plus de la moitié, soit 55 %, dans celle du coton.

Il n'en reste pas moins que la restriction de la production aux Etats-Unis jointe au développement toujours croissant de l'industrie cotonnière dans ce pays, est pour nous une grave menace, et que nous n'avons qu'un moyen d'y faire face, qui est d'intensifier la production cotonnière dans nos colonies.

La situation mondiale du blé pendant l'année de récolte 1924-25

Le « Food Research Institute » (Institut pour l'étude des questions d'alimentation),

Renseignements et Informations (Suite).

établi près de l'Université de Stanford (Californie), vient de consacrer un numéro (novembre 1925) de son organe *Wheat Studies* à une revue d'ensemble de la situation mondiale du blé en 1924-25.

Cet examen est fait par comparaison non seulement avec l'année de récolte 1923-24, mais aussi avec les années antérieures. L'intérêt de ce coup d'œil rétrospectif est plus qu'un intérêt historique : il fournit, écrivent les rédacteurs au début de leur travail, une base et un point de départ pour l'étude de l'année de récolte 1925-26 ; il permet de faire certaines distinctions essentielles entre les circonstances passagères et les circonstances permanentes ; il montre quelles erreurs considérables peuvent commettre, dans l'interprétation des faits et la prévision de l'avenir, les observateurs, même les plus avertis, du commerce des grains et de la meunerie.

I. L'approvisionnement en 1924-25. — L'année 1924-25 a été caractérisée par une réduction marquée des récoltes de blé et de seigle dans l'hémisphère septentrional, réduction quelque peu atténuée par l'existence de stocks considérables au début de l'année et compensée, au cours des derniers mois, par de bonnes récoltes en Argentine et en Australie et par les perspectives favorables des nouvelles récoltes en Europe, au Canada et même en Russie. Reprenons avec quelque détail ces divers points.

Aux Etats-Unis, l'estimation officielle des stocks existant au 1er juillet 1924 était de 106 millions de boisseaux, contre 89 millions, moyenne d'avant-guerre, et 87 millions, moyenne des années 1919-1923. Au Canada les stocks étaient évalués, à la date du 1er août 1924, officiellement, à 41 millions de boisseaux, un chiffre record probablement.

Les stocks visibles de blé et de farine présentaient une importance exceptionnelle : on estimait à 162 millions de boisseaux ceux qui, le 1er août, existaient dans l'Amérique du Nord, en Argentine, en Grande-Bretagne et sur mer — soit 42 millions de boisseaux de plus que la moyenne annuelle d'avant-guerre, — et ceux d'Australie à 30 millions, chiffre relativement très élevé. Des stocks de l'Europe continentale on ne pouvait rien dire de précis ; mais, suivant toutes probabilités, ils dépassaient quelque peu la normale. Hors d'Europe ils étaient sans aucun doute importants. En définitive le stock mondial disponible au début de l'année de récolte présentait un excédent certain par rapport à la normale.

Au Canada, la récolte, évaluée officiellement à 262 millions de boisseaux, et par certains spécialistes, avec plus de raison sans doute, à 279 millions, a été, en tous cas, en déficit de quelque 200 millions de boisseaux par rapport à celle de 1923 ; heureusement le grain était de bonne qualité.

Dans l'Inde britannique, la récolte (quoique un peu inférieure à la précédente) a été excellente, de même aux Etats-Unis, où, malgré une réduction de la superficie ensemencée, la moisson a donné 873 millions de boisseaux de blé de qualité parfaite, la plus belle récolte depuis 1919.

Dans l'hémisphère méridional, des conditions défavorables de température ont réduit à 191 millions de boisseaux la récolte argentine qui, en 1923, avait été de 248 millions. En Australie une augmentation de la superficie ensemencée et des conditions favorables de température ont eu pour résultat une excellente récolte (164 millions de boisseaux), très supérieure à la précédente.

Tous comptes faits, la récolte mondiale de 1924 a été inférieure d'environ 350 millions de boisseaux (soit 9 %) à celle de 1923, c'est-à-dire égale à peu de choses près, à la moyenne pour les années 1920-1924. Si l'on a volontiers souligné sa médiocrité, c'est en la comparant avec celle, tout à fait exceptionnelle, de 1924 ; pourtant, si on tient compte de la récolte russe, c'est la meilleure depuis la guerre, la récolte de 1923 exceptée.

Les changements dans le volume de la récolte mondiale ont moins d'intérêt au point de vue commercial que l'écart entre les excédents exportables et les besoins des pays importateurs. Or, le point le plus saillant de la situation du blé en 1924-25 a été, tout le monde en est d'accord, la faiblesse de cet écart, qui, d'après les estimations autorisées, n'a jamais dépassé 100 millions de boisseaux, et, pendant plusieurs semaines, est tombé à 40 millions.

II. Le commerce international du blé et de la farine en 1924-25. — Le commerce

Revue des Livres



La recherche méthodique des pannes d'automobiles, leurs causes et leurs remèdes, par R. Bardin, Ingénieur-Electricien (E. S. M. E.), diplômé de l'École Supérieure d'Aéronautique. In-16 broché de 46 pages : 2 fr. 50. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

Dans les voitures automobiles modernes, les accidents dus à la rupture de pièces mécaniques sont rares ; mais par suite d'un déréglage ou d'un mauvais entretien il peut arriver qu'un organe de la voiture, le moteur en particulier, vienne à mal fonctionner ou à refuser tout service.

Si certaines causes de mauvais fonctionnement sont apparentes et facilement réparables, il arrive, par contre, que des pannes dissimulées sont longues à trouver.

Il y a lieu dans ce cas d'orienter les recherches avec esprit de méthode, d'éliminer successivement les causes de mauvais fonctionnement possibles afin de restreindre rapidement le champ des investigations.

Une fois la cause trouvée, il est nécessaire d'y apporter remède et d'en éviter le retour.

C'est pour permettre à tout conducteur de se tirer d'affaire dans le cas de mauvais fonctionnement d'un organe de la machine, sans le secours d'un spécialiste, que sont traitées méthodiquement dans cet ouvrage : les pannes de moteur, les pannes de transmission et de châssis, les pannes d'éclairage et de démarrage électrique, les pannes de pneumatiques.

Cet ouvrage s'adresse donc à tous les usagers de l'automobile et il leur sera indispensable sur la route où l'automobiliste est livré à lui-même et ne doit souvent compter que sur ses propres ressources pour se tirer d'embarras.

Les Moteurs à explosion, par M. Edmond Marcotte, Ingénieur conseil (I. C. F.), professeur à l'École spéciale des Travaux Publics, ancien chef de service des Ateliers des moteurs de l'Aviation militaire. Un vol. in-16, 61 figures. Collection Armand Colin. Relié : 8 fr. 50.

Dans ce livre, l'auteur s'attache à nous faire comprendre d'abord les principes fondamentaux sur lesquels reposent la construction et le fonctionnement des « moteurs à explosion ». Il nous montre ensuite les particularités de chacun de ces moteurs, ses avantages propres et ses plus récents perfectionnements. Il traite des moteurs d'automobiles, d'avions, d'aéronefs, de vedettes marines, des moteurs pour groupes amovibles, des moteurs à gaz de ville, des moteurs à gaz pauvre, à gaz de hauts-fourneaux ou fours à coke.

Ce livre est donc une remarquable synthèse de l'état actuel de l'industrie automobile. Il sera lu avec curiosité par tous les fervents de l'automobile et par tous les industriels qui tiennent à connaître les qualités, comme les points faibles, des moteurs qu'ils emploient. Quant aux constructeurs, ils consulteront avec fruit cet ouvrage où M. Marcotte a condensé, avec la précision d'un savant, les leçons de sa propre expérience.

Alternateurs et Moteurs synchrones, par Edouard Roth, Ingénieur en chef à la Société Alsacienne de Constructions Mécaniques de Belfort. *Tome II* : un volume in-16, 65 *figures* et un frontispice (Collection Armand Colin). Relié : 8 fr. 50.

Le livre de M. Roth sur les *Alternateurs et Moteurs Synchrones*, dont le tome II vient de paraître, est le complément naturel des ouvrages d'électricité publiés dans la même Collection : les *Éléments d'électricité*, de M. Fabry, *Les Courants alternatifs*, de M. Sève.

M. Roth est un constructeur et un savant ; c'est dire qu'il sait exposer avec clarté et précision les principes théoriques qu'il a lui-même constamment à appliquer.

L'étude des deux livres consacrés aux *Alternateurs et Moteurs Synchrones* ne donne donc pas au lecteur la seule satisfaction de comprendre, mais lui permet d'acquérir la possibilité d'agir. Il en résulte que cet ouvrage est un guide sûr, indispensable à tous ceux qui mettent en œuvre l'électricité, notamment aux ingénieurs électriciens, auxquels il fournit toujours la solution la plus pratique des problèmes qui, à chaque instant, se dressent devant eux.

L'Académie des Sciences a décerné à cet ouvrage le prix Hébert.

Les Allocations familiales en agriculture.

Les résultats si intéressants obtenus dans le domaine industriel au moyen des Allocations Familiales ne pouvaient manquer d'appeler l'attention du monde agricole. Ses dirigeants ont compris tout le parti qu'il est possible de tirer de cette méthode ; un certain nombre de Caisses de Compensation fonctionnent déjà dans des conditions très encourageantes. Il faut en créer d'autres.

Notre confrère, M. Brillaud de Laujardière, directeur du Syndict Central des Agriculteurs de France, vient de publier, dans un but de diffusion, une petite brochure, *Les Allocations familiales en agriculture*, dans laquelle il expose l'état de la question, le but à atteindre, les résultats obtenus. Souhaitons que cette petite brochure trouve beaucoup de lecteurs dans le monde agricole. Il est à craindre que l'appât des Allocations Familiales distribuées dans l'industrie devienne, si les agriculteurs n'entrent pas dans la même voie, un facteur de désertion dans les campagnes.

Prix de la brochure : 1 franc ; franco par poste, 1 fr. 10.

L'Enseignement supérieur, par Henri Maillart. Un vol. de 290 p. (Aux Éditions de la Bonne Idée, 152, rue de Vaugirard, Paris).

Cet ouvrage retiendra l'attention de tous ceux qui s'intéressent à l'avenir de la recherche scientifique en France.

Avant tout, c'est un livre de documentation. Nulle part ailleurs on ne trouvera réunis autant de documents précis sur le fonctionnement de l'Enseignement supérieur et de nos laboratoires, sur la situation matérielle précaire de notre élite intellectuelle aux divers échelons de la hiérarchie universitaire.

M. Henri Maillart met en parallèle l'organisation de notre enseignement et de nos services de recherches avec l'organisation et les méthodes allemandes qu'il connaît également bien et auxquelles il réserve une part d'admiration légitime. Il montre ainsi à son lecteur, de façon indiscutable et saisissante, au milieu de quelles difficultés se débattent nos savants, en dépit de paroles optimistes, entachées d'ignorance ou d'hypocrisie, qui se retrouvent trop souvent dans certains discours officiels.

Ce tableau, sombre, mais exact, a été brossé, on le sent, par un homme qui aime profondément à la fois la Science et son pays.

Ceux de nos administrateurs, de nos parlementaires qui ont à cœur de s'instruire sur ce sujet, que trop souvent ils ignorent, de remédier à un douloureux état de choses, préjudiciable à la Science et au bon renom de notre Pays bénéficieront de cette documentation patiemment réunie. Nos universitaires, nos savants eux-mêmes, y puiseront les renseignements les plus précis sur l'ensemble de nos services de recherches. Mieux éclairés, ils sauront peut-être formuler avec plus d'énergie et de netteté leurs légitimes revendications. Les industriels, les commerçants, la fraction du grand public qui veut se faire une opinion éclairée sur un sujet mal connu, tous trouveront dans ces pages matière à utiles réflexions.

Ayant constaté la lamentable situation de notre haut enseignement et de nos laboratoires, Maillart a été amené à remonter des effets aux causes. D'une plume alerte, il fait procès à la mentalité de nos classes dirigeantes qui se sont montrées inférieures à leurs devoirs, à notre opinion publique, qui place trop souvent les grands boxeurs au-dessus des grands savants, à notre administration surtout dont l'inertie est l'obstacle auquel se heurtent les réformateurs de bonne volonté. Il ne se borne pas au rôle d'informateur et de censeur. Indiquant ce qu'il faut démolir, il prévoit avec minutie la réorganisation de l'Enseignement supérieur et des laboratoires de recherches. Dans cette tâche, il montre une compréhension claire des besoins de la Science et des savants.

Sévère dans ses critiques, l'auteur peut parfois être critiqué à son tour dans les pages où il abandonne la documentation objective pour exposer ses conceptions personnelles. En ouvrant la porte aux discussions, il aura le mérite d'éveiller, dans l'opinion publique, l'intérêt pour une question d'importance vitale et qui est injustement dédaignée ou méconnue.

Manuel des Syndicats agricoles de la mutualité et de la coopération agricole, 1 vol. in-12, Librairie Dalloz.

Les Manuels Dalloz, dit l'avertissement placé en tête de l'ouvrage, sont destinés à rendre accessibles à tous la plupart des problèmes de droit usuel qui se posent constamment dans la pratique de la vie.

Dans ce livre que vient de publier la Jurisprudence générale Dalloz, tous les problèmes que soulèvent les syndicats agricoles, le crédit agricole, les sociétés coopératives, les assurances mutuelles agricoles et autres, les Chambres d'agriculture, les associations sont étudiées. L'ouvrage est tenu au courant des solutions données par la jurisprudence aux difficultés d'application de cette législation relativement récente.

Des modèles de statuts de syndicat agricole, de caisse locale de crédit agricole, de coopérative agricole, etc., complètent le manuel.

Mais ce qui fait surtout l'intérêt de ce livre, c'est la manière concise et claire, avec laquelle les développements sont exposés. Les juristes éminents qui ont collaboré à ce livre ont pensé qu'il ne fallait pas toujours écrire pour une certaine catégorie de lecteurs, pour ceux qui avaient de sérieuses notions de droit. Ils ont pensé, avec juste raison, qu'il y avait une catégorie de personnes qui a besoin aussi d'être tenue au courant de la législation et pour laquelle il convenait de rédiger des ouvrages spéciaux dans lesquels les profanes puissent trouver les renseignements juridiques débarrassés de toute controverse et discussion théorique.

Aussi ce manuel, où rien n'a été laissé dans l'ombre, rendra de grands services aux agriculteurs, aux directeurs et secrétaires de syndicats agricoles, aux maires, en un mot à tous ceux que les questions agricoles intéressent et ils sont nombreux.

Renseignements et Informations (Suite).

international du blé et de la farine a été extrêmement animé en 1924-1925, bien qu'il n'ait pas atteint les chiffres record de 1923-24. Les dix principaux pays d'exportation (la Russie exceptée) ont exporté (exportations nettes) près de 765 millions de boisseaux, contre un peu plus de 790 millions en 1923-24 et environ 700 millions en 1922-1923, depuis la fin de la guerre, les exportations annuelles avaient été de beaucoup inférieures.

« Le volume considérable des exportations n'a pas été comme dans l'année de récolte précédente, le résultat de l'importance des excédents exportables et de bas prix excitant les importateurs à acheter ; tout au contraire, il s'est réalisé en dépit d'une restriction sensible des excédents exportables et malgré de prix élevés et généralement en hausse. Il a été, plus exactement, le résultat de l'insuffisance des récoltes dans de nombreux pays d'importation et d'une certaine amélioration dans leur capacité d'acheter au dehors ».

La répartition des exportations nettes en 1924-1925 a été très différente de ce qu'elle avait été l'année précédente et même pendant aucune des années récentes. Voici quelques chiffres relatifs aux exportations nettes de blé et de farine des principaux pays exportateurs au cours des deux dernières années de récolte (en millions de boisseaux).

	États-Unis	Canada	Inde	Australie	Argentine
1923-24	123,9	346,1	20,1	85,6	172,2
1924-25	253,7	192,1	38,2	123,6	123,0

III. La consommation du blé en 1924-1925. — Par suite de l'insuffisance de la récolte mondiale et des hauts prix des céréales, la consommation mondiale du blé qui avait été exceptionnellement élevée en 1923-1924, a été sensiblement réduite en 1924-1925. La diminution a été générale, bien que variable en importance suivant les pays. Il est malheureusement impossible, en l'absence de renseignements étendus sur le volume des stocks au début de l'année, d'évaluer la consommation d'une façon satisfaisante. Il convient cependant d'en essayer une estimation et d'examiner en même temps les facteurs qui influent sur elle dans divers pays.

Les besoins en blé ont été satisfaits en 1924-1925, dans une mesure indéterminée mais à coup sûr appréciable, au moyen de prélèvements sur les stocks ; il n'y a aucun doute que leur importance, si on considère non pas les divers pays individuellement, mais l'ensemble du monde, était relativement considérable au début de l'année et exceptionnellement réduite à la fin : tout permet de croire que des prélèvements sur les stocks « invisibles » des Etats-Unis ont été faits pour répondre aux demandes de la consommation en 1924-1925. Faute de pouvoir prendre en compte les stocks existant au commencement et à la fin de l'année, on est amené à évaluer les disponibilités de chaque pays au total de sa récolte plus ses importations et moins ses exportations.

Les industries textiles européennes :

l'industrie du lin.

L'industrie du lin en Europe est particulièrement développée dans les pays suivants : Grande-Bretagne, France, Belgique, Tchécoslovaquie, Allemagne et Suisse.

Grande-Bretagne. — En Grande-Bretagne l'industrie du lin occupe le troisième rang dans les industries textiles, eu égard à la valeur de ses exportations. Celles-ci ont représenté en 1924, 13.332.596 livres st., alors que les exportations de cotonnades atteignaient 177.393.522 livres et celles de lainages 62.626.445 livres.

La matière première est en grande partie importée, bien que le lin n'exige pas des conditions particulières de climat et que de nombreuses régions de l'empire britannique seraient en mesure de le produire.

Or sur 56.739 tonnes employées en 1924, 49.919 ont été importées.

En 1912 la consommation atteignait 120.548 tonnes, dont 105.930 étaient importées et 14.618 produites sur le territoire britannique irlandais.

Revue des Revues



APPAREILLAGE INDUSTRIEL GÉNÉRAL

La Centrale de Trenton Channel.

La Centrale de Trenton Channel, construite par la Compagnie Edison, est une des plus puissantes installations d'Amérique. Elle est destinée à alimenter un circuit à 120.000 volts, dont le point le plus éloigné se trouve à 75 milles de la Centrale. La puissance maxima prévue est de 300.000 kw. fournis par 6 unités de 50.000 kw. possédant chacune 3 chaudières. Les turbines sont des turbines à action à 21 étages avec dispositifs de prise de vapeur. Elles fournissent 1 kw. avec 4,16 kgs de vapeur, à 26 kgs par cm^2.

Pour les services intérieurs, la centrale possède deux installations auxiliaires, l'une à courant continu à 250 volts, l'autre à courant alternatif à 2.500 volts. Divers dispositifs ont été prévus pour permettre la mise en marche rapide d'un quelconque des turbos-alternateurs.

Les condenseurs sont du type à simple circulation et d'une surface de 4.685 m^2. Ils présentent plusieurs particularités nouvelles.

L'article décrit également le type et les dispositions des pompes employées.

Les chaudières sont des « Stirling », timbrées à 29 kgs, de 2.700 m^2 de surface de chauffe. Elles sont munies de deux surchauffeurs, de deux économiseurs, et de deux bouilleurs à tubes écran. Elles sont alimentées au charbon pulvérisé par 16 brûleurs.

Un système de précipitation électrostatique des poussières de cendres a été installé dans chaque cheminée.

Enfin toutes les dispositions ont été prises pour pouvoir faire des essais de chaudière, à n'importe quel moment et sans avoir à modifier le service.

L'article, très détaillé, se termine par un long tableau (3 pages) donnant toutes les caractéristiques numériques de la centrale.

Chaleur et Industrie, déc. 1925.

Etude sur le séchage industriel, par L. Pierre.

Les procédés de séchage industriel utilisent en général l'action combinée de la chaleur et de la ventilation sur la matière à sécher. En d'autres termes, ils utilisent l'accroissement de la capacité de saturation de l'air par son échauffement.

Les séchoirs industriels se rattachent à deux types distincts : les appareils intermittents et les appareils continus, lesquels se divisent en séchoirs méthodiques et antiméthodiques.

Calcul des éléments de fonctionnement d'un séchoir. — Le débit d'air se calcule facilement. Des tableaux et graphiques permettent de déterminer l'état hygrométrique et la température de l'air à l'entrée et à la sortie du séchoir. Le nombre de calories nécessaire, non tenu compte des pertes, peut se calculer également au moyen d'abaques. On compte 6 kgs d'eau évaporée par kg de combustible à 7.500 calories. L'influence de la température de l'air extérieur est négligeable. On peut utiliser comme air chaud, un mélange de gaz de combustion et d'air froid extérieur. Un calcul complet sur le fonctionnement d'une touraille, montre le mécanisme du procédé, et comment on peut améliorer les conditions du rendement. Notamment, la récupération des calories entraînées par la matière est possible et a été réalisée dans plusieurs appareils. Quant à la récupération des calories emportées par l'air, elle conduirait à des surfaces de récupérateurs, hors de proportion avec le but à obtenir.

Systèmes de séchage particuliers. — L'article examine : le séchage dans le vide (pour les produits qu'une élévation de température risquerait d'altérer), le séchage avec une machine frigorifique (l'air travaille à circuit fermé avec récupération de chaleur), l'évaporation à sec par pulvérisation, et le séchage sans air (emploi d'une pression réduite et de la vapeur surchauffée produite par le chauffage de la matière).

Nouvelle théorie du séchage. — Les méthodes de calcul actuellement en vigueur comportent une grande part d'arbitraire. De plus la durée du séchage a été laissée de côté. Or en partant de la loi de Dalton, et en admettant (fait justifié par la théorie et l'expérience) la proportionnalité entre la tension de vapeur de la formule de Dalton et l'humidité instantanée, on arrive à une relation, approximative il est vrai, donnant la rapidité au séchage, et que l'auteur appelle « Loi du séchage ».

En appliquant cette loi, à la faveur de certaines hypothèses, au séchage intermittent on en déduit des courbes de séchage en fonction du temps, qui concordent avec les résultats expérimentaux. On y voit que, si l'humidité décroît très vite au début, la dessication se ralentit beaucoup et d'autant plus qu'elle est poussée. Pourtant, il faut signaler une anomalie dans le début du séchage des matières très humides : la courbe du début est linéaire. L'article en donne l'explication en distinguant l'eau retenue mécaniquement et celle correspondant à la porosité capillaire. Les hypothèses de Nœgelli et de Pfeffer concordent d'ailleurs avec ces résultats.

L'auteur termine en examinant l'état hygrométrique de l'air évacué, les variations de température de la matière pendant le séchage, les caractéristiques du séchage méthodique et du séchage antiméthodique et la comparaison entre ces deux modes de séchage et le séchage intermittent, ce dernier étant, au point de vue économique, nettement inférieur, et le séchage antiméthodique, quand on peut s'en accommoder, étant au contraire préconisé.

Chaleur et Industrie, juillet-août-septembre 1925.

HOUILLE BLANCHE APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

Les bases hydrodynamiques de la théorie des turbo-machines hydrauliques, par Denis Eydoux.

Cet article, publié aux comptes rendus des travaux de la Société Hydrotechnique de France, est le résumé des premières conférences d'un cours professé à la Sorbonne. Cette étude traite des équations générales de l'hydraulique, en faisant par conséquent toutes les restrictions correspondant au cas théorique, négligeant notamment les frottements et les chocs, ce qui d'ailleurs ne s'écarte pas tant que cela du cas de la pratique, étant donné les hauts rendements des turbo-machines. Le classique théorème de Bernouilli n'est pas applicable à l'étude de la transformation d'énergie dans les roues hydrauliques, en mouvement permanent, car il exprime que l'énergie d'une particule fluide reste constante tandis que l'on a ici échange d'énergie, ce qui implique que les forces ne peuvent dériver d'un potentiel.

On est amené à distinguer 2 classes générales de mouvements suivant qu'il y a ou non potentiel des forces. A la traversée des roues mobiles on sera dans le deuxième cas, qui est celui des mouvements dits rationnels, et dans un cas spécial de ces mouvements, défini sous le nom de « mouvement giratoire » dont l'auteur établit les équations des vitesses. Il y a, dans ce cas, potentiel des vitesses, de la forme.

$$\Phi = \varphi(r,z) + a\theta$$

et l'on a $V_u = \frac{a}{r}$ (en coordonnées cylindriques) a est une constante appelée constante giratoire du mouvement envisagé. La fonction φ représente la méridienne d'une surface de révolution engendrée par le mouvement des particules qui se trouvent à un instant donné, sur un même cercle concentrique à l'axe. De telles lignes étant appelées « fonctions de courant » (Lorenz) ; leur étude conduit à de nombreux résultats et on établit des méthodes graphiques pour tracer les réseaux de ces lignes (Prasil).

Passant ensuite à la considération du « tourbillon central » et des conséquences que l'on peut en déduire au point de vue de la cavitation, M. Eydoux aborde l'étude propre des turbo-machines et de l'échange d'énergie dans le mouvement giratoire qui s'y produit. L'étude analytique des vecteurs tourbillons conduit à des équations différentielles relatives aux courbes des aubes.

L'étude des tracés d'aubes théoriques ainsi définie est relativement simple pour les roues radiales mais ne peut être entièrement faite pour les roues axiales et mixtes. L'auteur établit néanmoins une méthode graphique de tracé s'appliquant dans tous les cas.

La note continue par l'étude de diverses autres relations analytiques.

R. G. E. 24 octobre 1925.

Impressions d'un constructeur de sa visite à des travaux pour l'utilisation des eaux en Amérique du Nord et au Mexique, A. Toscani.

Débarqué à New-York dans les premiers jours de mai, l'auteur a commencé par visiter les travaux du « Subway » (métro) de Philadelphie. Il a noté au passage la lenteur déconcertante du travail des noirs utilisés comme manœuvres, et déclare que 3 ou 4 de nos bons manœuvres européens feraient largement le travail des 22 nègres qu'il a vus au travail.

Il s'est ensuite rendu aux fameuses cascades du Niagara, hautes de 50 mètres. A la frontière de l'U. S. A. et du Canada, elles fournissent aux deux pays une quantité énorme d'énergie. Les travaux de dérivation furent d'une exceptionnelle facilité. Deux galeries, l'une sur le côté américain, l'autre sur le versant canadien ont distribué aux pays avoisinants des quantités énormes d'énergie, notamment aux industries électrotechniques. Dans la région orientale, en dehors du Niagara, il n'existe pas d'installation hydroélectrique jusqu'au Mississipi.

Après avoir visité Buffalo et Chicago (la cité qui s'annonce comme devant être un jour la plus grande ville du monde) et admiré le formidable abattoir des établissements Swift, M. Toscani a voulu voir les mines de fer du Michigan.

Renseignements et Informations (Suite).

A l'heure actuelle le lin continental atteint 164 livres la tonne, alors que le lin irlandais avant-guerre se vendait 47 à 54 livres. Il faut en outre tenir compte qu'une quantité assez importante de lin est réexportée, 9.250 tonnes en 1912 et 2.525 en 1924. La consommation a donc été en définitive de 111.315 tonnes en 1912 et de 54.214 en 1924.

Les importations de fils se sont élevées aux chiffres suivants :

— 1922 ..	4.647 t.	876.987 £
— 1923 ..	8.514 t.	1.167.831 £
— 1924 ..	11.818 t.	1.826.479 £

Par contre les exportations de fils de lin et de chanvre ont atteint 4.809 tonnes.

Les manufactures de tissus de lin sont concentrées autour de Belfast, dans le Nord-Est de l'Irlande (quelque tissages se trouv nt dans l'Etat libre, à Dundalk, Drogheda, Dublin et Cork), autour de Barnsley, Manchester, Northallertin, Kharesborough, Leeds et Cockermouth, et, dans l'Ecosse orientale.

Avant la guerre le Royaume-Uni disposait de 1.153.000 broches, dont 951.246, soit 81,3 % en Irlande.

France. — La France est productrice de matière première. De 18.000 hectares en 1914, les surfaces plantées sont même passées à 21.000 en 1919. Les lins importés proviennent principalement de Russie (98.000 tonnes en 1913, 18.288 tonnes seulement en 1924).

Belgique. — Avant la guerre la Belgique exportait une large part de sa production dans les pays voisins et en Irlande. Seules les qualités inférieures étaient consommées sur place. D'autre part de grandes quantités étaient importées de Russie. Depuis la guerre, la carence de la Russie a amené la Belgique à employer elle-même une forte proportion de sa récolte.

Le tableau suivant donne les chiffres essentiels du commerce extérieur des lins en Belgique (en tonnes).

	Importations	Exportations
1913	196.044	73.506
1921	74.140	9.492
1924 (11 mois)	120.725	20.536

Il existait avant la guerre 27 filatures, avec 329.000 broches, dont 14, groupant 237.000 broches, se trouvaient concentrées à Gand ; les autres étaient situés à Courtrai, Tournai, Liége, Roulers, Zele, Boulez et Syne.

A l'heure actuelle, et après reconstruction des manufactures détruites pendant la guerre, il reste 26 filatures extrêmement spécialisées quant aux numéros des fils qu'elles produisent.

Avant la guerre, les 14 fabriques de Gand consommaient 5.000 tonnes de matières premières et produisaient 3 millions 300.000 paquets. La guerre a naturellement bouleversé l'industrie linière en Belgique. Celle-ci s'est cependant reconstituée, et elle marche à l'heure actuelle à 90, 5 % de sa capacité de production d'avant-guerre.

La Belgique exporte les 4/5 de sa production de tissus et de fils de lin, notamment en France, en Allemagne, en Grande-Bretagne, en Hollande, en Italie, et dans les pays de l'Europe Centrale.

Tchécoslovaquie. — L'industrie linière est une des plus anciennes de la Tchécoslovaquie. Elle y fut introduite de Sibérie. Ses principaux centres sont Rautenau, Eipel, Hohenelbe, Starkeubach, dans l'est de la Bohême et Schönberg Sternberg, Kömerstadt et Freiwaldau, en Moravie, Frendenthal, dans la Moravie du Nord, Presbourg et Kesmark en Slovaquie.

La Tchéco-slovaquie a hérité de 25 manufactures, comprenant 288.555 broches, de l'ancienne Autriche, qui n'a gardé que la manufacture de Lambach, avec 9.140 broches. A l'heure actuelle le nombre de broches en Tchéco-slovaquie est de 286 mille 409. Elles sont alimentées pour un tiers par la production locale, bien que celle-ci ait considérablement diminué. Les surfaces cultivées sont tombées de 72.000 hectares en 1906 à 36.000 en 1913 et à 20.000 en 1924. La consommation de lin atteint environ 100.000 quintaux, soit 44 % de moins qu'en 1913.

La plus grande partie de la production des fils et tissus est destinée à l'exportation,

Le nombre des tissages était en 1902 de 24.511, dont 9.872 occupaient seulement de 2 à 5 personnes. Depuis lors leur nombre a considérablement diminué, cependant la concentration n'est pas

C'est un immense banc de 30 m. de largeur et 200 km. de longueur, affleurant à la surface et de profondeur encore inconnue. Le travail à ciel ouvert est extrêmement rapide et se fait tout à la machine. En 3 minutes, 12 cuillers chargent un wagon de 40 tonnes et en 18 ils en chargent 4 (y compris le temps nécessaire à l'avance de la machine).

Après avoir décrit la région du Mississipi et du Rio Colorado et donné ses impressions sur la Californie, l'auteur passe en revue les diverses digues qu'il a visitées, notamment celles de Pacoima et de Exchequer. La première aura 110.000 m³ de béton et un réservoir de 14,3 millions de m³. Elle devra être terminée en 1927. Celle de l'Exchequer a une hauteur presque égale à celle de Pacoima (114 mètres). Elle nécessitera 308.000 m³ de béton. La production journalière (10 heures) est de 1.000 m³ Les travaux sont commencés depuis 8 mois. Le réservoir occupera une superficie de 1.000 km², avec une capacité de 340 millions de m³.

La centrale sera de 34.500 HP.

Le coût approximatif prévu pour la digue est de 3 millions de dollars.

Au Mexique, les installations les plus intéressantes sont celles du Necaxa qui alimentent le groupe minier de Pachma le plus riche du monde puisqu'il produit 4 tonnes d'argent pur par jour.

Ce groupe absorbe à lui seul 30.000 kw. La Centrale de Necaxa, située à 150 km. N.-E. de Mexico, utilise une chute de 500 m. environ et 5 réservoirs (180 millions de m³). Elle a été construite, il y a près de 20 ans. La caractéristique des installations de Necaxa sont les digues en terre (56 m. hauteur et 2.900 m. longueur Tenango).

La centrale possède 8 turbines Escherwyso à axe vertical, dont une de 10.000 chx et 7 de 16.000.

Une ligne de 85.000 v. alimente la capitale.

L'Energia Elettrica, octobre 1925.

Dispositifs de mesure de la température dans les barrages, par J. Vassilière-Arlhac.

Dans les grands barrages en béton, généralement construits en forme d'arc, la prise du béton est accompagnée d'un dégagement de chaleur assez considérable, d'où il résulte une élévation de température de la masse. Il est très important de connaître le maximum de température atteint, car il correspond au moment où l'arc peut être considéré comme libre de toute tension. Au refroidissement se produit le retrait du béton, accompagné de contractions qui amorcent les fissures.

Le calcul qui conduit à la détermination des joints de contraction à ménager peut donc se ramener à celui d'une élévation et d'un abaissement de température, si l'on peut suivre exactement les températures en un certain nombre de points. Pour cela, on placera en ces points soit des couples thermoélectriques (méthode qui donne de bons résultats en laboratoire mais s'applique mal dans ce cas) soit des sondes à résistance, basées sur la variation de la résistance électrique d'un métal avec la température. Les métaux convenant à cet usage sont le platine et, mieux encore, le nickel qui, convenablement recuit, acquiert des propriétés très constantes. La sonde, très robuste, parfaitement étanche et bien isolée est enrobée dans le mortier au cours de la construction. Les fils qui relient les diverses sondes au poste de mesure sont placés sous tubes acier noyés dans la masse du barrage. On les pose par sections d'environ 10 m. raccordés par boîtes de coupure. Les ateliers Carpentier ont réalisé au barrage d'Eguzon une installation comportant 12 sondes. Au poste de contrôle, elles sont raccordées à un thermomètre-logomètre composé de deux cadres mobiles avec noyau de profil spécial, se déplaçant dans le champ d'un électro fixe et parcourus l'un par un courant constant, l'autre par le courant passant par la sonde. On rétablit l'équilibre par un dispositif monté en pont de Wheatestone. Une seconde installation est en étude pour le chemin de fer d'Orléans, et sera installée au barrage du Césavanon.

R. G. E. 7 novembre 1925.

INSTALLATION ET APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

Le premier Congrès de l'Association nationale des industries électriques (Aniel) à Milan.

Thème II. — La répercussion du prix de l'énergie électrique sur la production industrielle (Ing. Reuzo-Norsa).

On connaît les deux principes en matière de prix dans l'énergie électrique : le principe du *coût* et le principe de la *valeur*, et l'on sait également qu'il n'est pas possible d'adopter rigoureusement l'un ou l'autre de même qu'il n'est pas possible de parler d'un prix de revient de l'énergie électrique. Sans doute, quand on parle du prix par kilowattheure on a bien une indication moyenne, mais ce n'est que cela. Il est évident, en effet, que ce prix devrait dépendre des frais d'installation, de distribution, de transformation et qu'il devrait être fonction du temps et de la distance. On aurait donc véritablement une gamme de prix de laquelle il serait impossible de faire sortir un seul accord.

Quant au principe de la valeur, il faut remarquer que le problème des tarifs de l'énergie électrique est semblable à celui des tarifs ferroviaires pour le transport des marchandises.

Dans ces derniers, la valeur de la marchandise à transporter est un élément de différenciation assez important. Dans les tarifs électriques, les prix devront s'adapter à la nécessité pour celui qui vend de s'assurer la consommation la plus étendue et pour celui qui achète de payer en proportion de l'utilité qu'il en retire.

D'après ces considérations, le rapporteur donne de nombreux documents sur les diverses industries et leur consommation d'énergie électrique. Nous les résumerons brièvement.

Industries alimentaires. — a) *Moulins à froment*. — Les grands moulins de 1.000 quintaux journaliers exigent 200 kw. environ et les petits de 150 quintaux, 40 kw. environ.

Les consommations d'énergie sont respectivement 5 et 7 kwh par quintal de farine.

Si on adopte 7 kwh et un prix de 230 lires pour la fleur de farine on arrive à une consommation de 1 kwh par 33 liv. de farine.

b) *Sucreries*. — Il faut compter dans cette spécialité, au moins 0,15 kwh par kg de sucre. Le traitement des mélasses exige en plus 1 kwh par kg de sucre.

Supposons que ces dernières ne fournissent que 15 % du sucre obtenu finalement soit 150 gr. sur un kg. de sucre.

On aurait alors en moyenne une consommation de 0,3 kwh par chaque kg. de sucre.

Actuellement le sucre coûtant 6,50 à 7 lire le kg., on consomme :

1 kwh. par 8 à 9 lire de sucre.

Industries textiles. — a) *Coton*. — Pour les fils, on a approximativement :

1,4 kwh. par kg.

Pour les tissus : 2,4 kwh. par kg.

Les valeurs moyennes des fils et cotons étant respectivement 23 et 36 lires il est donc nécessaire de consommer :

1 kwh. par 16 lires de fil.

et 1 kwh. par 16 lires de tissu de coton.

b) *Laine*. — La consommation d'énergie électrique pour les laines se trouve être beaucoup plus forte que pour les cotons (en effet : Mérinos courant : 60 lires au kg.).

c) *Soie artificielle*. — Si on ne considère que la transformation de la cellulose en hydro-cellulose par traitement à la soude puis au sulfure de carbone, on arrive à consommer 5 kwh. par kg. de soie artificielle plus 3 kwh. pour la soude (2 kg. de soude par kg. de soie et 1,5 kwh. par kg. de soude en solution). A 70 lires au kg. on a donc :

1 kwh. par 9 lires de soie artificielle.

Industries métallurgiques et électrométallurgiques. — a) *Fonte électrique*. — Il faut compter 1 kwh. pour 32 centimes.

b) *Aciers électriques*. — 1 kwh. par kg. d'acier. Pour passer des lingots aux laminés homogènes de petites dimensions, il suffit de 175 à 200 kwh. par tonne.

Au total, si on suppose qu'il est nécessaire d'avoir 1,2 kwh. par kg. de produit fini de la valeur de 1,40 à 1,50 lire au kg., on a :

1 kwh. par 1,25 lire de laminés.

c) *Aciers spéciaux*. — Il est nécessaire d'avoir :

3 kwh. 5 pour le ferro-manganèse à 75 %.

6 kwh. pour le silico-manganèse à 25-50 %.

16 kwh. pour le ferro-silicium à 75 %.

A 2,50 lires par kg. de ferro-manganèse et silico-manganèse et 3,50 lires pour le ferro-silicium on obtient :

1 kwh.	pour 70 centimes	de	ferro-manganèse.
1 kwh.	— 40	—	silico-manganèse.
1 kwh.	— 22	—	ferro-silicium.

Industries mécaniques. — Il a été établi que la production italienne par ouvrier et par an se trouve être en moyenne de 3,6 tonnes et que la consommation correspondante se monte à 1.500-2.000 kwh. A 12 lires par kg. de produit on obtient :

1 kwh. pour 22 lires de produits finis.

Industries électrochimiques. — L'électrolyse du chlorure de sodium donne du Cl. et de la NaOH dont le marché est très étendu. A 180 lires le quintal, cette dernière fait ressortir une consommation de :

1 kwh. pour 60 centimes de soude.

b) *Aluminium*. — En courant continu, il faut prévoir 30 kwh. par kg., soit à 18 lires :

1 kwh. pour 60 centimes d'alumine.

c) *Zinc*. — Dans l'extraction du zinc de la blende et de la calamine, il est à prévoir : 4 kwh. par kg. de zinc (en courant continu). A un prix de 5 lires par kg. on a :

1 kwh. pour 1,25 lire de zinc.

d) *Fixation de l'azote*. — *Cyanamide calcique*. — Il faut 4 kwh. par kg. de cyanamide calcique (à 20 %) soit 20 kwh. par kg. d'azote.

Le prix de la cyanamide calcique pour les engrais (à 15 %) est d'environ 1,20 lire par kg. Le prix correspondant de l'azote est donc 8 lires ce qui donne : 1 kwh. pour 40 centimes d'azote.

Ammoniaque synthétique. — Pour les divers procédés Fauser, Casale, Claude, il faut prévoir une vingtaine de kwh (courant continu) par kg. d'azote. Le sulfate d'ammoniaque à 20 % se vend actuellement 1,80 lire le kg. soit 9 lires par kg. d'azote.

Le nitrate d'ammoniaque à 16 % se vend, 1,40 lire le kg., soit 9 lires par kg. d'azote.

On a donc : 1 kwh. pour 45 centimes d'azote.

Industries diverses. — a) *Ciment*. — Le ciment artificiel exige une dizaine de kwh. par quintal et le naturel : 4 kwh. seulement.

A 20 lires le quintal, on peut compter sur :

1 kwh. pour 5 lires de ciment naturel.

c) *Papiers*. — Il faut compter 0,3 à 0,4 kwh. par kg. de papier et 1,5 kwh. par kg. de pâte de bois. Pour le papier journal, on a au maximum 2 kwh. par kg. de papier soit pour un prix de 2,20 lires :

Renseignements et Informations **(Suite).**

encore très prononcée dans cette industrie. Quant au nombre des métiers, il s'élève à 15.000 pour les métiers mécaniques, et 14.000 pour les métiers à main, pour les 200 établissements environ qui rentrent dans le cadre de la moyenne et de la grande industrie. (Les industries familiales sont exclues). Le nombre des ouvriers est d'environ 33.000.

Les exportations pour le premier semestre de 1925 ont été de 20.000 quintaux. Les exportations portent surtout sur les tissus écrus, blanchis et les tissus damassés et blanchis.

L'industrie du chanvre, si étroitement liée à celle du lin, est peu développée. Elle dépend pour la matière première de l'importation et n'occupe que 12.000 broches. Elle est surtout située dans la Bohême du Nord, avec quelques firmes en Moravie, en Silésie et dans la Bohême du Sud.

Allemagne. — L'industrie linière n'a pas été amputée, comme celle du coton, à la suite de la guerre mondiale, par la désannexion de l'Alsace-Lorraine, elle est restée intacte. Par contre, les difficultés de la vie ont empêché une large consommation des tissus et fils de lin, auxquels ont été substitués les tissus plus grossiers de coton. En outre l'armée et la flotte ont réduit leurs achats.

L'industrie linière occupe 300.000 broches, dont 110.000 en Silésie et 60.000 en Saxe.

Les surfaces plantées représentaient 13.000 hectares avant la guerre. Elles atteignent présentement 33.000 hectares.

La consommation et la production du riz en Indochine

Le Service de la Statistique du Gouvernement général vient de reprendre l'étude de l'importante question de la production et de la consommation du riz en Indochine, question que, dès 1922, l'Agence économique s'était attachée à résoudre dans un rapport au Conseil Supérieur des Colonies (voir publication de l'Agence économique : « Le riz et le maïs en Indochine »).

En présence de la difficulté actuelle de connaître la production rizicole exacte et, par déduction, la consommation de riz de l'Indochine, la méthode adoptée a consisté, au contraire, à déterminer aussi exactement que possible, par voie directe, cette consommation, pour remonter ensuite à la production indochinoise.

La consommation individuelle a été déterminée, pour le Tonkin, par une enquête à Hanoï et en province ; les chiffres applicables à la population des autres pays de l'Union en ont été déduits. Il ne restait plus, pour évaluer la production de chaque pays, qu'à ajouter aux quantités consommées par l'indigène celles consommées par les animaux, réservées aux semences et à la fabrication de l'alcool et les quantités exportées.

L'enquête faite à Hanoï a eu lieu dans les divers établissements où la nourriture d'un certain nombre d'indigènes est assurée régulièrement (1er Régiment de Tirailleurs tonkinois, collège du Protectorat, Hôpital et prison, École Normale et Institution de jeunes filles annamites). Elle a conduit à cette conclusion que la ration journalière de riz est de 700 gramm. pour l'Annamite adulte fournissant un effort physique régulier et de 575 gr. pour l'Annamite adulte de classe aisée, dont la nourriture comprend une plus faible proportion de riz ; la consommation de la femme est légèrement inférieure à celle de l'homme.

L'enquête en province a été faite dans divers villages, au domicile même du paysan annamite ; quelques notables et des entrepreneurs annamites qui emploient un nombre important d'ouvriers ont été aussi interrogés. Il faut distinguer l'indigène des régions deltaïques, ou de plaine, où le riz est presque la seule culture, et l'indigène de la moyenne et de la haute région, dans l'alimentation duquel les cultures vivrières autres que le riz prennent une part considérable.

Dans le Delta, la consommation journalière des hommes est de 625 grammes, celle des femmes de 575 grammes, celle des enfants âgés de moins de 15 ans, de 300 grammes. Dans la montagne, ces consommations sont respectivement de 400, 350 et 200 grammes.

Les chiffres qui précèdent, appliqués à la population du Tonkin (Statistique de 1924) conduisent à une consommation de 11. 820.000 quintaux pour 7.151.000 habitants, soit une moyenne par tête de 165 kilogs de riz blanc par an.

1 kwh. pour 1,10 lire de papier.

Pour terminer son rapport, l'ing. Renzo Norsa rappelle la parole de Ford :

« Sans bénéfices, une entreprise ne peut se développer mais le bénéfice doit nécessairement représenter la contre-partie du *bon service* et c'est pourquoi il ne peut être placé qu'après lui. »

L'Energia Electtrica, octobre 1925.

Thème III. — Les critères de gestion des Sociétés électriques (Rapporteur : Ing. Guido Leone Fano.).

L'organisation des Sociétés électriques ne diffère pas de celle des autres sociétés industrielles en général. Elle doit évidemment comprendre une partie technique et une partie administrative et commerciale avec une hiérarchie parfaitement reconnue.

Comme partout il est nécessaire de savoir ce que l'on dépense pour savoir ce que l'on peut vendre et par conséquent il faut faire un décompte exact des éléments constitutifs du prix de revient. On peut en faire le résumé suivant :

Dépenses d'exercice et de manutention	1° matériels	prix aux cours du marché.
	2° personnels	salaires des ouvriers — employés. impôts.
	3° dépenses industrielles diverses.	taxes et impôts. dépenses diverses des services
Dépenses pour le service financier	a) Commissions et dépenses pour financements. b) Dépenses pour émissions d'actions et obligations. c) Intérêts dus au capital investi. d) Impôts relatifs aux intérêts ou au capital. e) Frais pour paiement des intérêts au capital.	
Amortissements industriels	Amortissement financier et quote-part distribuée.	
Dépenses générales de direction et frais divers	a) Dépenses générales proprement dites. b) Honoraires au personnel de direction. c) Attributions au personnel de l'administration centrale. d) Pertes, dettes ..	

Le rapporteur développe longuement ces divers points qui peuvent aussi bien s'appliquer à toutes les industries. Il rappelle que ce sont des lieux communs souvent oubliés. Pour terminer, il se résume de la façon suivante :

1° Il ne peut y avoir de règle générale pour la prévision des exercices quant à l'exploitation ;

2° On doit au contraire avoir toujours une loi exacte d'amortissement, quelle que soit la conclusion de l'exercice en cours ;

3° Les bilans et les résultats comptables doivent avoir une forme unique qui puisse permettre à la direction centrale de faire des comparaisons utiles.

L'Energia Elettrica, novembre 1925.

Les dispositifs de commande à distance des moteurs électriques et les appareils de démarrage automatique, par Abel Dubois.

Tout démarreur, qu'il soit à commande à distance ou proprement automatique, comporte l'emploi d'un organe commun : le contacteur. Un certain nombre de contacteurs, toujours identiques, et construits en série, associés suivant un schéma à étudier d'une façon spéciale dans chaque cas d'espèce constituent le démarreur. C'est dans l'étude de ce schéma que l'ingéniosité du constructeur doit se porter.

Le système le plus ancien de démarrage automatique est basé sur la variation de la force contre-électromotrice pendant le démarrage. Il est simple mais n'est applicable qu'au courant continu et pour de faibles puissances.

Plusieurs systèmes sont basés sur l'emploi de relais, notamment le démarrage par relais en série fonctionnant à minimum, qui utilise les variations du courant principal pendant le démarrage, les contacteurs successifs étant enclenchés mécaniquement ou électriquement. Tel est le système Allen-West. Il s'applique en continu comme en alternatif.

Le système par relais en série saturation tend à être abandonné.

Enfin des dispositifs sont basés sur l'emploi d'une action mécanique. Parmi ceux-ci, un système nouveau de construction française comporte comme organe principal un relai dit « à accélération mécanique ». En courant continu, comme en alternatifs, le contacteur de ligne comprime, en se fermant, un ressort dont la détente est freinée soit par un moulinet à air, soit par un disque métallique à freinage magnétique. L'auteur insiste sur les avantages et le champ d'application de ce dernier système.

R. G. E., 14 novembre 1925.

Sur les actions dues aux éléments de circuits électriques, G. Giorgi.

Si on appelle B l'intensité du champ mesuré comme induction et *ids* l'intensité du courant multiplié par la longueur de l'élément conducteur, on sait que l'on a : F = [*ids*. B].
ou F représente la force normale au conducteur et au champ.

Cette formule est absolue et est valable quel que soit le système de mesures. Mais elle ne donne pas d'indication sur les efforts possibles que peut subir le conducteur longitudinalement et surtout sur les tensions internes.

Les travaux d'Héring avaient donné l'illusion de l'existence de forces longitudinales et ceux de Nerthurp celle de la réalité de phénomènes internes.

En réalité tous les effets connus ne sont qu'une déformation de l'effort transversal F sus-défini et même la formule de Laplace ne peut en donner une explication satisfaisante. Cette formule a d'ailleurs été elle-même vivement attaquée par quelques savants, notamment Guéry.

On sait qu'elle a pour expression :

$$dH = \frac{1}{4\pi}\left[ids.\,S\right]_v$$

où S est un vecteur et où le signe [ ] v veut indiquer un vecteur-produit.

La critique est toute fondée sur la loi de l'action et réaction. Guéry considère deux circuits fermés, un grand cercle et un petit cadre avec le même centre et dans des plans perpendiculaires entre eux et il trouve que les actions résultantes d'un circuit sur l'autre, calculées par la formule de Laplace, sont l'une la moitié de l'autre, ce qui condamnerait la formule.

Mais Guéry assure que les côtés verticaux du cadre exercent une action résultante nulle. Or ce n'est pas exact car si cela est vrai pour deux points du cercle diamétralement apposés c'est inexact pour tous les autres points et il reste au total des différences dont la résultante donne un compte égal à celui donné par les côtés horizontaux. De sorte que l'on aurait les deux couples primitivement calculés égaux ; ce qui est absurde.

Après de longues considérations sur les éléments petits et réels l'auteur conclut ainsi :

Les méthodes de la théorie de Maxwell sont celles qu'il convient d'appliquer pour le calcul des phénomènes effectifs. Toutes les autres sont utiles, certes, mais ne reposent que sur des considérations fictives, aussi bien celles de Laplace que celles de Grasmann, Ampère et Héring.

« *L'Elettrotecnica* », 5 janvier 1926.

Le redresseur à vapeur de mercure à parois métalliques et la pratique américaine, par F.-D. Newbury,

L'auteur fait tout d'abord remarquer que le redresseur à parois métalliques serait d'invention américaine dont le développement aurait volontairement été interrompu pendant la guerre comme d'importance secondaire, eu égard à tous les problèmes qui se posaient alors.

Par contre des raisons économiques lui firent prendre en Europe un certain essor, bien qu'un appareil construit pour 2.000 ampères sous 600 volts y soit encore considéré comme un appareil important alors que la puissance correspondante de 1.200 K. W. apparaisse bien faible à l'auteur.

Du point de vue américain le champ d'applications le plus important pour cet appareil serait pour la traction sous 1.200 à 1.500 volts. La perte principale de tension est de 20 à 25 volts dans l'arc, perte presqu'indépendante de la charge. Le rendement aux tensions ordinaires de 250 V. est de 87 % à la charge normale, alors qu'il monte à 95 % sous 1.500 volts. Pour de hautes tensions l'encombrement de l'appareil se compare très favorablement avec la commutatrice mais il n'en serait plus de même à basse tension.

Electric Journal, décembre 1925.

Sous-stations de traction équipées avec des redresseurs à vapeur de mercure et des commutatrices à 1.500 volts, par L. Escande et H. Giroz.

Ce sont plus particulièrement les sous-stations de la ligne Pau-Montréjean de la Cie des chemins de fer du Midi qui sont examinés dans cet article. La ligne et ses quatre embranchements étaient équipés pour du courant monophasé 12.000 v. 16,66 p. p. s. lorsqu'il fut décidé de passer au continu 1.500 volts. Les 5 sous-stations existantes (Pau, Lourdes, Lannemezan, Tarbes et Montréjean) devaient donc être tranformées et 2 autres créées à Tournay et Coarrare-Nay.

C'est le 30/10/1922 qui fut inaugurée la ligne ainsi transformée, alimentée alors par les sous-stations de Lourdes et Coarrare équipées avec commutatrices de 1.575 volts sur un seul collecteur pour la première et avec redresseur à vapeur de mercure pour la deuxième. Actuellement Lourdes et Tournay fonctionnent avec commutatrice aux endroits présentant le plus de déclivité ; ces deux sous-stations ont leurs transformateurs et leur appareillage haute tension à l'extérieur ; leur commutation est parfaite, malgré leur haute tension entre lames, par suite de la présence de pôles de commutation spéciaux ; elles fonctionnent en récupération.

Les autres sous-stations fonctionnent avec chacune 3 groupes redresseurs à vapeur de mercure à l'exception de la sous-station de Lannemezan qui en possède 4. Ces appareils sont décrits ainsi que leurs couplages, résultats d'essais, etc... ; ils travaillent en parallèle sans difficultés avec les commutatrices.

Revue Générale d'Electicité, 23 janvier 1926.

Essais de la ligne de 120.000 volts de Chancy-Pougny (Ain) à Jeanne-Rose (Saône-et-Loire), par M. Barrère et H. Josse.

Cette ligne est une des plus importantes en Europe, tant par sa longueur et tension que par la puissance transmise ; elle a été mise en service en mai 1925. L'usine de Chancy-Pougny fournit une puissance variable avec la saison et pouvant atteindre 3.500 kw. La ligne de 141 km. est destinée à recevoir ultérieurement l'énergie de plusieurs usines hydro-électriques de la région du Jura couplées en parallèle avec les usines thermiques de Blanzy, du Creusot et de Dérize.

La ligne triphasée est double sur une même rangée de pylônes et ces

Renseignements et Informations **(Suite).**

ALLEMAGNE

La production sidérurgique allemande en décembre et pendant l'année 1925

La production de *fonte* de l'Empire allemand a atteint, pendant le mois de décembre 1925, 717.011 tonnes, au lieu de 760.353 tonnes en novembre 1925, et de 872.971 tonnes en décembre 1924. La diminution ressort ainsi à 43.342 t., ou 5,7 % par rapport à novembre dernier, et à 155.960 tonnes ou 17,9 % par rapport à décembre 1924. La moyenne mensuelle de 1913 (anciennes limites territoriales du Reich), étant prise comme base, le pourcentage de la production de décembre ressort à 44,56 %.

En décembre dernier, la régression de la production de fonte a été particulièrement marquée dans le Nord et l'Est du Reich, et dans l'Allemagne Centrale (— 10 %); elle a été de 6 et de 5 % respectivement dans le bassin rhéno-westphalien et en Haute-Silésie par rapport aux chiffres de novembre 1925.

Sur 211 hauts-fourneaux existants, on en comptait 83 à feu fin décembre, au lieu de 93 fin novembre et de 106 fin décembre 1924, 30 hors feu (22 et 22), 65 en réparation (67 et 61) et 33 prêts à fonctionner (29 et 26).

La capacité de production par 24 heures était de 47.820 tonnes en décembre 1925, au lieu de 47.780 en novembre et de 43.748 en décembre 1924.

La production moyenne par jour de travail s'est élevée à 23.129 tonnes en décembre dernier, contre 25.345 en novembre, et 28.160 en décembre 1924.

***

La production allemande *d'acier brut* s'est élevée, en décembre 1925, à 763 mille 596 tonnes, contre 873.484 en novembre et 1.409.211 en décembre 1924, soit une diminution de 12,58 et de 27, 22 % respectivement. Par rapport à la moyenne mensuelle de 1913 (anciennes limites territoriales du Reich) la diminution est de 51,60 %.

Seule la production de la Saxe enregistre une augmentation de 12,93 % par rapport au mois précédent. Dans tous les autres districts, on constate une régression, qui atteint 13,21 % pour le bassin rhéno-westphalien.

La fabrication des *laminés*, en nouveau recul, a atteint, en décembre 1925, 683.557 tonnes, soit 3,65 % de moins qu'en novembre, et 22,35 % de moins qu'en décembre 1924. Avec un chiffre global de 99.795 tonnes, la production de tôles atteint son point le plus bas; cette situation fait penser au temps, remarque la *Bergwerks Zeitung* (29 janvier) où les laminoirs reprenaient leur activité, immédiatement après la cessation de la résistance passive. Sont particulièrement affectées la Silésie et la Hesse-Nassau. Dans le bassin rhéno-westphalien, la production de laminés représente, en décembre, 98,19 % du chiffre de novembre 1925 et 76,28 % du chiffre de décembre 1924.

***

La publication des statistiques de décembre permet d'établir un bilan d'ensemble de l'activité de la sidérurgie allemande, pendant l'année 1925.

Si les espoirs de l'industrie intéressée ne se sont pas complètement réalisés, on doit reconnaître que des progrès réels ont été enregistrés, par comparaison avec les résultats de l'année précédente.

Si les espoirs de l'industrie intéressée ne se sont pas complètement réalisés, on doit reconnaître que des progrès réels ont été enregistrés, par comparaison avec les résultats de l'année précédente.

Malgré la forte diminution de la production survenue en fin d'année, la production totale de *fonte* du Reich s'est élevée, en 1925, à 10.176.699 tonnes, au lieu de 7.812.231 en 1924, et de 19 millions 309.000 tonnes, en 1913. Si l'on déduit de ce dernier chiffre la production des régions perdues par suite de la guerre (Alsace-Lorraine, Sarre, Haute-Silésie) et celle du Luxembourg, soit, au total, 8.400.000 tonnes environ, on observe que la production allemande, en 1925, s'est accrue de 30 % par rapport à 1924, et n'a été inférieure que de 6,6 % à la production de 1913.

deux parties de lignes peuvent se prêter secours, deux postes de coupures ayant à cet effet été prévus le long de la ligne, à Cize-Bolozon (Ain) et à Lacrost (Saône-et-Loire).

Le fil du milieu de chacune des deux lignes triphasées a été déporté vers l'extérieur pour éviter des contacts pouvant provenir de surcharges dues au givre ; les isolateurs sont du type à chaîne à 8 éléments ; les câbles sont en aluminium avec ame acier évitant la formation d'effluves par suite des plus grand diamètres (par rapport à un conducteur cuivre).

Le groupe de 3 transformateurs monophasés (au total 14.000 K. V. H.) est en triangle 11.000 V. à la basse tension et en étoile (120.000 V.) à la haute tension avec neutre directement à la terre.

L'article relate tous les essais d'isolement des lignes, mesures de la résistance des conducteurs, de l'impédance et de la self-inductance des conducteurs, mesures de capacité, de la perdition et du courant de capacité, etc...

Enfin sont encore communiqués la détermination de la tension d'apparition d'effluves et de nombreux relevés oxillographiques qui font apparaître qu'en fonctionnement normal il n'existe pas d'harmoniques dangereux pour le réseau.

Revue Générale d'Electricité, 16 janvier 1926.

Théorie des régulateurs d'induction, par A. Brunne.

Cette étude comportant 33 pages et 25 fig. se répartissant en 20 paragraphes est une des plus complètes parues à ce jour sur la théorie, l'emploi et les essais des régulateurs d'induction. L'auteur fait ressortir l'importance croissante de ces régulateurs pour les centrales puis développe les diagrammes vectoriels pour les appareils à rotor simple et double.

Il démontre comment ces diagrammes peuvent être utilisés au calcul de l'énergie déwattée et au couple du régulateur.

Examinant ensuite le problème des courants de circulation entre centrales travaillant en parallèle ou interconnectées il démontre graphiquement que, dans ce cas encore, les régulateurs d'induction peuvent avec avantage être utilisés comme régulateurs de phase ; des exemples concrets sont donnés à l'appui de cette théorie.

L'auteur fait encore ressortir la façon la plus avantageuse dont peuvent être reliés à la ligne ces appareils en vue de l'obtention des meilleurs résultats. Il termine enfin avec d'intéressantes précisions sur la façon dont doivent être essayés ces appareils au point de vue construction et réglage.

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, novembre 1925.

Un nouveau moteur triphasé pour grandes vitesses, par Ulrich.

Certaines machines-outils, en particulier les machines à bois, exigent pour des puissances de plusieurs chevaux des vitesses de rotation de 4 à 5, voire 6.000 tours alors que la fréquence la plus usitée, 50 p. p. s.. ne permet d'obtenir en machine bipolaire que des vitesses de 3.000 T /M.

Pour obtenir de plus grandes vitesses il n'y avait à ce jour que deux solutions :

1° la commande par courroie toujours peu commode pour de grandes vitesses périphériques et d'un mauvais rendement ;

2° l'alimentation des moteurs par un alternateur spécial affecté à l'usine nécessitant des moteurs à vitesses supérieures à 3.000 T /M, et fournissant du courant à une fréquence plus élevée que celle du réseau, 100 p. p. s. par exemple pour pouvoir tourner à 6.000 tours. Ce système meilleur que le premier est cependant onéreux et présente des inconvénients d'exploitation

L'auteur signale comme méthode nouvelle un moteur très spécial mais ayant toutes les caractéristiques du moteur asynchrone en court circuit au point de vue robustesse et simplicité. Ce moteur consiste en fait en deux moteurs concentriques alimentés tous deux par le réseau, l'un extérieurement, l'autre par bagues ayant cette fois entre elles la tension du réseau. Le rotor d'un des deux groupes est relié rigidement avec le stator du second. La fréquence du réseau vient donc s'ajouter à celle de la rotation des stators. Par variation du nombre de pôles, un grand nombre de combinaisons sont possibles entre 3.000 et 6.000 T /M par exemple.

Une coupe de ce moteur ayant l'aspect extérieur d'un moteur asynchrone en court circuit est jointe à l'article.

Elektrotechnische Zeitschrifft, 7 janvier 1926.

Projet d'établissement d'un grand réseau à très haute tension et d'unification de la fréquence au Japon.

Le Japon étant un pays pauvre en combustibles de toute nature s'est efforcé de tirer le meilleur parti possible de ses ressources hydrauliques aménagées pour une puissance de 5.525.000 H.P. et en voie d'aménagement pour encore près de 4.000.000 HP. Ceci est encore insuffisant et les lignes actuellement construites ne sont pas toujours heureusement disposées (tout en faisant parfois double emploi) et laissent de grandes zones non desservies.

Aussi un projet a-t-il été étudié où les centrales hydro-électriques seraient interconnectées et reliées à des centrales thermiques par un réseau dont la tension choisie serait 220.000 V. Un tracé est joint indiquant la zone intéressée par ce projet et les principales lignes prévues.

L'article fait ressortir les multiples avantages que présenterait un tel système d'un point de vue économie d'exploitation et d'un point de vue de la sécurité du service.

Le fait que les pluies n'ont pas lieu en même temps dans les différentes zones aura pour effet de limiter à 20 % seulement (environ) l'écart de puissance entre la période la plus défavorable (période sèche), de courte durée d'ailleurs et la période normale.

Les dépenses à engager sont indiquées (en yens) la puissance aménagée atteindrait 3,5+10 kw.

La fréquence à adopter, 50 ou 60 p. p. s. ,a fait l'objet de nombreuses polémiques ; vraisemblablement le fréquence de 60 p. p. s. sera adoptée, des convertisseurs de fréquence seront admis pour fournir du courant sous 25 p. p. s.

Revue Générale d'Electricité, 23 janvier 1926.

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

Théorie des anti-détonants.

M. Henri Muraour, ingénieur en chef des Poudres, formule, dans le numéro de décembre de la Revue *Chimie et Industrie* une hypothèse très séduisante sur le mécanisme, jusqu'ici inconnu, de l'action des anti-détonants. Il se base sur le résultat d'expériences suivantes obtenues pendant la dernière guerre : pour supprimer autant que possible la lueur à la bouche des canons, on introduisait, dans la gargousse ou dans la poudre, certains sels, en particulier des sels de potasse, dont l'action se montrait très souvent complètement efficace. L'explication en est que les particules solides de poussières ont un pouvoir retardateur sur la vitesse de combustion d'un mélange gazeux explosif.

C'est ainsi qu'en Amérique on a observé qu'un gaz de haut-fourneau contenant en suspension des particules de sel de potasse ne s'enflammait pas, ou brûlait irrégulièrement et incomplètement.

Or, les anti-détonants actuels sont tous des corps qui, en se décomposant facilement, donnent naissance à un nuage de particules solides.

Une explication de cette action des poussières a été fournie par le professeur Haber. D'après lui, les ions jouent un rôle important dans le phénomène de la propogation d'une flamme. Il est possible que les sels anti-lueurs, utilisés dans le tir au canon, agissent en captant les ions nécessaires. A l'appui de cette thèse, Mahinowski a montré que si, à l'aide d'un champ électrique, on prive de ses ions un mélange de benzène et d'air, ce mélange n'explose plus. Le nuage de particules solides fourni par la décomposition du plomb tétraéthyle agirait ainsi en fixant une partie des ions et en modérant la vitesse de combustion du mélange gazeux explosif.

Chimie et Industrie, décembre 1925.

CHEMINS DE FER. — TRAMWAYS

Une porte de wagon en alpax fondu.

L'article a trait à une porte à coulisse de wagon. Cette porte, entièrement métallique, n'est pas seulement plus solide et plus légère, mais elle est plus rigide qu'une porte en bois. De plus, elle n'a absolument aucune tendance au gondolement lorsqu'elle est exposée aux conditions atmosphériques. De grandes quantités de ces portes d'alpax ont été fondues à la fonderie de Willesden pour le nouveau matériel roulant de la London Electric. Le procédé employé comporte les opérations suivantes : la charge de métal vierge consiste en un alliage d'aluminium-silicium qui est placé dans des creusets de graphite et fondu dans un four à creusets utilisant du coke comme combustible. La température du métal est réglée au moyen d'un pyromètre et lorsqu'il a atteint la température et la fluidité désirable, le creuset est retiré, la scorie enlevée et on verse la poudre de raffinage composée de chlorure et de fluorure de sodium. Après malaxage et agitation les déchets sont enlevés et le métal versé à la température de 750° C environ. On laisse la fonte se refroidir lentement. La propriété la plus remarquable de l'alpax est la facilité avec laquelle il peut être fondu sous petite épaisseur et changer de section rapidement sans criqûre ou porosité.

Engineering, 18 septembre 1925.

Nouveau train articulé.

Un train articulé, ou duplex, vient d'être mis en œuvre par le Canadian National Railway. L'automotrice employée est du type pétroléo-électrique. Le moteur à essence entraîne une dynamo à courant continu, qui alimente des moteurs de traction actionnant les essieux.

Ce train se compose de deux caisses d'une largueur totale, de 31 mètres, reposant ensemble sur 3 boggies à 2 essieux. Les extrémités des 2 compartiments sont unies au boggie milieu à l'aide d'un pivot de sûreté. On peut passer de l'un à l'autre par un soufflet. La première caisse est divisée en 3 parties : à l'avant, la cabine du moteur, de 5.35 de long. Puis un compartiments à bagages, de 5 m., et un compartiment réservé aux fumeurs, de 4 m. 80. La deuxième caisse comprend un unique compartiment à voyageurs de 13 m. 40 de long. Au total, 126 places assises. L'ossature des voitures est en profilés d'acier, et les parois intérieures sont revêtues de panneaux de mahogany. Le poids du train est d'environ 100 tonnes. Le moteur est du type Diesel William Beardmore and C°, huit cylindres, 650 tours par minute. Les cylindres ont un alésage de 0 m. 210 et une course de 0 m. 305. Puissance normale, 350 ch. Le moteur entraîne par accouplement flexible Batlett-Hayword une dynamo à excitation séparée Le bâti sur lequel sont montés moteur et dynamo est en acier au vanadium.

Renseignements et Informations (Suite).

En ce qui concerne la production d'*acier brut*, la progression est encore plus marquée. Le chiffre global de l'année 1925, soit 12.193.454 tonnes, correspond à une augmentation de 24 % environ sur 1924 (9.835.255 tonnes), mais rejoint le chiffre d'avant-guerre. Si l'on déduit de la production globale de 1913, soit 18.935.000 tonnes, le tonnage fourni par la Sarre, l'Alsace-Lorraine, le Luxembourg et la Haute-Silésie, soit environ 6.700.000 tonnes, on obtient, pour 1913, un chiffre de 12.230.000 tonnes, très voisin de celui enregistré pour l'année 1925.

Il est intéressant d'observer que la production de fonte est de plus en plus dépassée par la production d'acier. Alors que cette dernière était inférieure de 2 %, en 1913, à la production de fonte, elle s'est trouvée, supérieure de 32 % en 1920, et de 21 % en 1925. A la régression de la production de fonte, on donne comme explication les difficultés d'approvisionnement de la métallurgie allemande en minerai de fer, depuis la perte de la « base de minerai » alsacienne et lorraine. La progression de la fabrication de l'acier aurait son origine dans le développement de l'emploi des ferrailles.

Pendant l'année 1925, la production de *laminés* a atteint 10.246.199 tonnes, contre 8.174.320 en 1924, 16.699.000 en 1913 (anciennes frontières) et 11 millions de tonnes environ en 1913 (limites territoriales actuelles). Le tonnage de 1924 a donc été dépassé de 25 % mais la production de 1925 demeure inférieure d'environ 7 % à celle de 1913 (frontières actuelles).

Dans l'ensemble, la production sidérurgique allemande, active pendant le premier semestre de l'année dernière, a subi un déclin sensible durant le second semestre.

La production charbonnière allemande pendant l'année 1925

Pendant le mois de décembre 1925, il a été produit, en Allemagne, les quantités suivantes de houille, de coke, etd'agglomérés par comparaison avec le mois de novembre 1925 (en tonnes métriques).

	Décembre 1925	Novembre 1925
Houille	11.367.000	11.189.000
(dont Ruhr)	8.678.282	8.533.390
Coke	2.234.000	2.087.000
(dont Ruhr)	1.883.230	1.718.648
Agglomérés	457.000	441.000
(dont Ruhr)	328.457	309.937

D'autre part, la production de *lignite* a atteint, en décembre 1925, les chiffres suivants, comparativement au mois précédent (en tonnes métriques).

	Décembre 1925	Novembre 1925
Allemagne centrale		
Lignite cru	8.749.283	8.337.683
Briquettes	2.149.221	2.018.313
Coke	33.915	32.274
Bassin rhénan		
Lignite cru	3.560.902	3.318.774
Briquettes	797.621	729.514

Le commerce extérieur du Reich en décembre et pendant l'année 1925

La tendance à l'amélioration qui se manifestait depuis plusieurs mois dans les statistiques du commerce extérieur allemand s'est franchement affirmée en décembre. Pour la première fois depuis le mois d'août 1924, la balance commerciale s'est soldée par un actif, faible il est vrai (36 millions de reichsmarks). Alors qu'on tablait, à la fin de l'été 1925, sur un déficit commercial d'au moins 4 1/2 milliards de marks, l'excédent des importations sur les exportations (trafic des marchandises) a atteint, pour l'année 1925 tout entière, 3,6 milliards de marks en chiffres ronds, et 4,3 milliards si l'on tient compte des entrées et des sorties d'or et d'argent.

BELGIQUE

La production charbonnière et sidérurgique en décembre et en 1925

Il a été produit en Belgique, les quantités suivantes de produits houillers et

Le moteur fonctionne à une compression de 32 kg / cm², ce qui assure une température assez élevée pour provoquer l'inflammation du combustible sans appareil spécial d'allumage. L'équipement électrique, de la Westinghouse Electric and Manufacturing C° comprend : une génératrice à courant continu de 200 kilowatts, 600 tours par minute, et 4 moteurs de traction, de 100 ch. chacun. Le moteur démarre grâce à une batterie d'accumulateurs de 270 ampères-heure, à 300 volts, qui sert en plus à actionner les appareils auxiliaires : compresseurs, éclairage, excitation, appareils de manœuvre et de signalisation.

Cette batterie peut être changée pendant les périodes de marche du train, à partir du circuit à 600 volts de l'automotrice, par l'intermédiaire d'une résistance en série. Elle peut, en outre, être changée pendant les arrêts directement, sans résistance.

On obtient les différentes vitesses de marche au moyen d'un contrôleur à commande électro-pneumatique, qui, agissant sur des résistances de champ, provoque des variations du voltage d'alimentation des moteurs. Quand le contrôleur est à la position : arrêt, le moteur Diesel est mis automatiquement au ralenti.

Des essais de consommation effectués avec ce train ont été très satisfaisants. Un trajet de 235 milles (378 km.) a nécessité une dépense de combustible de 5,87 dollars, soit 2,7 cents par 100 tonnes-mille, ou 0,42 fr. par 100 tonnes-kur (dollar à 25 fr.), bien inférieure à celle de la traction à vapeur. La vitesse moyenne était de 83 km. 600 à l'heure, et la vitesse maxima de 96 km. en palier.

Génie Civil, 9 janvier 1926.

Réfractaires pour foyers de locomotives.

La « réfractairité » d'une substance est l'aptitude qu'elle présente de conserver sa composition chimique et son état physique sous l'action de la chaleur. Le degré de réfractairité est la température maxima à laquelle cette substance peut être maintenue sans danger ; il dépend du point de fusion de la substance, si elle ne comporte qu'une phase, ou, si elle en compte plusieurs, à la température à laquelle ses constituants entrent en réaction.

On distingue :

1° Réfractaires ordinaires : briques employées dans les cas où la température des fours ne dépasse pas 1.300-1.400° C, briques silico-alumineuses ;

2° Réfractaires spéciaux, basiques (briques de magnésie et d'alumine), et acides (briques de silice), en outre, produits particuliers, briques à chromite, etc.

La brique de silice, maintenue à haute température, subit une transformation allotropique, augmentant notablement de volume et se transformant en tridimite. La brique se gonfle et la rupture en arrive très facilement.

Pour obvier à cet inconvénient, on a l'habitude de cuire ces briques à une température élevée pendant assez longtemps, mais ce défaut n'est pas complètement éliminé tant que toute la silice n'est pas transformée en tridimite. Le Professeur Rebuffat a trouvé récemment le moyen de réaliser cette transformation totale à l'aide d'un agent catalyseur.

3° Superréfractaires : carborandum, corindon, zirconium, etc.

Pour les locomotives, la réfractairité est la condition primordiale ; en effet, lorsque la locomotive développe sa pleine puissance, elle a besoin d'une vaporisation intense. A ce moment la température dans le foyer est très élevée.

Il a été reconnu qu'à l'allure vive on brûle, à égale surface de grille, sept fois plus de charbon que dans une chaudière ordinaire, et que le poids d'eau évaporée est dix fois plus grand.

Expériences sur une locomotive type 68.150, vapeur surchauffée :
Production moyenne de vapeur par heure 6.750-9.050 kg.

Production moyenne par heure et par m² de surface de chauffe 39,8 à 51.6 kg.

Production moyenne de vapeur par kg. de charbon 6,1 à 8,2 kg.

Consommation de charbon par heure 646 à 1.195 kg.

Consommation de charbon par heure et m² de surface de grille 185-345 kg.

Si on songe que, dans un four à flammes pour porcelaine on peut atteindre facilement la température de 1.300° en brûlant du bois, et que, dans les fours où on brûle des combustibles liquides, la température oscille d'une façon normale entre 1.200 et 1.500°, on voit qu'on peut admettre pour les locomotives une température très notablement supérieure à 1.000°. C'est donc la brique de silice qui devra être employée à la construction des voûtes de tels foyers.

Ingegneria, novembre 1925.

Une locomotive oléo-électrique.

Cet article relate un essai d'une locomotive de 100 tonnes fonctionnant par combinaison de moteurs à huile lourde, génératrices et moteurs électriques. Cette machine construite pour « the Long Island Railway » a couvert une distance de 860 km. env. en remorquant un train d'environ 380 tonnes avec une consommation totale de combustible de 1.900 litres environ, soit environ 2 kg. par km.

Cette locomotive est équipée avec 2 moteurs à huile lourde de 300 HP chacun, type vertical de 6 cylindres 4 temps à vitesse réglable avec injection directe du combustible. Ils sont accouplés directement à deux génératrices à courant continu de 200 kw. sous 600 volts, type compound, lesquelles alimentent 4 moteurs série commandant les essieux par engrenages. Aucun rhéostat de réglage n'est prévu, le contrôleur principal couplant les moteurs en série ou en parallèle, pour marche avant ou marche arrière. En outre il existe un levier de contrôle par commande de valve d'admission du combustible. L'article donne de nombreux renseignements sur les dimensions de cette locomotive et sur les essais auxquels elle fut soumise.

Railway-Age, 26 décembre 1925.

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

L'Emploi de la vapeur à haute pression à bord des bâtiments, par M. M. Browlie.

Depuis la vogue tout à fait remarquable, et justifiée en grande partie qui a provoqué l'essor du moteur Diesel à notre époque, des études fort nombreuses ont pris naissance pour permettre à la vapeur de reprendre sa place, et concurrencer honorablement son jeune rival.

Ces études ont pris la forme expérimentale et systématique, en Allemagne et aux Etats-Unis en particulier. Elles ont eu comme résultat une connaissance plus approfondie des propriétés de la vapeur d'eau à haute pression et à haute température. Leur divulgation en France a été l'œuvre de M. Roszack, en particulier.

Au point de vue maritime, l'emploi de la vapeur à très haute pression présente l'avantage d'une augmentation de rendement considérable, ou d'une diminution de poids très sensible pour une puissance donnée. Cet avantage est capital à une époque comme la nôtre, où les ingénieurs pratiquent « la course à la plus grande vitesse ».

M. Browlie signale, dans ce domaine, la construction d'un bâtiment à turbines, de 4.000 CV, aux chantiers de M. Denny Bros à Dunbarton (Ecosse). L'innovation des constructeurs, extrêmement audacieuse et intéressante, réside dans l'adoption d'une chaudière timbrée à 40 kg., et fournissant de la vapeur surchauffée à 370°-400°.

Il est probable par contre, que le chargeur mécanique, préconisé par l'auteur, mais non installé sur ce bâtiment, n'est admissible que pour des cargos, à faible vitesse et faible puissance. Il deviendrait sans doute trop encombrant sur des torpilleurs ou croiseurs, où les soutes occupent parfois plus de 50 % de la longueur totale, et où une chaudière peut consommer jusqu'à 15 tonnes de charbon par heure.

Chaleur et Industrie, janvier 1926.

CONSTRUCTION, TRAVAUX PUBLICS

Goudron spécial pour le revêtement des routes.

Les éléments nuisibles ou inutiles dans le goudron qui est destiné au revêtement des routes sont :

1° L'eau, qui existe dans le goudron, même décanté, dans une proportion variant de 1,5 à 10 %. Sa présence nuit à la bonne tenue du revêtement car l'eau, non nuisible au goudron, l'empêche d'adhérer à la route ;

2° Les huiles légères, benzols et homologues (1 à 5 % du goudron brut). Par suite de leur tension de vapeur, leur élimination est immédiate dès les premières heures d'épandage. De plus, leur prix étant élevé, il est beaucoup plus intéressant de les extraire du goudron ;

3° Les phénols et crésols (0,5 à 3 %) sont notablement solubles dans l'eau et rapidement éliminés ;

4° La naphtaline (5 à 10 %) s'élimine facilement sous l'action de l'air, car sa tension saturante est élevée aux températures où se pratique l'épandage du goudron.

M. Abder Halden estime que la composition à fixer pour un goudron destiné à cet usage est la suivante :

Teneur en eau moins de 0,1 %.	
Distillation de 0 à 200 moins de	0,1 %
200 à 270	10 à 15 %
270 à 360	15 à 25 %
Brai	60 à 75 %
Teneur en naphtaline	0,5 %
Teneur en phénols-crésols	0,5 %

L'obtention d'un tel goudron peut être réalisée de la manière suivante : Chauffer dans une cornue jusqu'à 270° pour assurer l'élimination de toute la naphtaline, puis réincorporer à la masse restant dans la cornue l'huile naphtalineuse décantée de la naphtaline, pour donner la viscosité convenable. Mais cette opération est compliquée et délicate.

M. Abder Halden a appliqué une méthode analogue à celle qu'il emploie pour la distillation des goudrons bruts, et qui comporte l'entraînement massif des sous-produits par la vapeur surchauffée. Ainsi, la naphtaline passe en totalité dans les produits bouillant de 210 à 230°, et on peut limiter la température d'entraînement à l'extraction stricte de cet hydrocarbure et des huiles qui l'accompagnent. D'autre part, la distillation sous vapeur abaissant considérablement les points d'ébullition, la température maxima de l'opération n'excède pas 180°.

Chimie et Industrie, janvier 1926.

Grue flottante de 300 tonnes.

La grue « Hercule » pour la manutention des blocs de béton dans le port de Valence, vient d'être construite à Slilekerveer (Hollande), par la

***Renseignements et Informations* (Suite).**

métallurgiques, durant le mois de décembre 1925.

En tonnes métriques

	Décembre 1925	Novembre 1925
Houille	1.936.670	1.878.020
Coke	346.840	336.750
Agglomérés	178.090	176.210
Fonte	161 480	168.760
Acier brut (1)	152.460	150.040
Pièces moulées en première fusion	5.560	5.910
Aciers finis	129.930	128.860
Fers finis	4.360	4.480

(1) Non compris les pièces moulées en première fusion.

Pendant le mois de décembre le stock sur le carreau des mines a diminué de 113.970 t. Il atteignait 1.558.020 t. le 31 décembre.

Le nombre total des ouvriers employés par les charbonnages a été en décembre de 163.017 unités, dont 21.994 ouvriers à veine, contre 160.003 en novembre dont 21.613 ouvriers à veine.

La production moyenne quotidienne a été pour les ouvriers de toutes catégories de 493 kilos, en décembre, contre 489 en novembre et de 3.711 kilos pour les ouvriers à veine contre 3.693 en novembre.

Le nombre des hauts-fourneaux à feu était de 32 le 31 décembre au lieu de 53 pendant les deux mois de mai et de juin, de 32 en juillet, de 33 en août et de 32 en septembre, octobre et novembre.

La production de zinc brut a été de 15.860 t. en décembre contre 15.170 en novembre.

La production de houille et de coke a marqué, en 1925, un léger fléchissement. Mais, en raison du développement du bassin de la Campine la production de houille est restée un peu supérieure à celle de 1913 (22.841.590 tonnes) ; la production de coke s'est accrue, en 1925, de 16,6 % par rapport à 1913 (3.523.000 t.)

La régression de la production de fonte et d'acier est due aux grèves dans le bassin de Charleroi, qui durent depuis le 15 juin 1925 et paraissent devoir prendre fin très prochainement. Par rapport à 1913 (2.484.690 tonnes), la production de fonte en 1925 montre cependant une faible progression. En revanche, on observe un fléchissement de la production d'acier brut par rapport à 1913 (2.404.780 tonnes) ; mais la production d'aciers finis est en progrès comparativement à 1913 (1.857.860 t.).

Quant à la production de zinc brut, malgré le relèvement enregistré l'année dernière, elle demeure inférieure de 15,7 % aux chiffres de 1913 (204.220 tonnes).

ETATS-UNIS

Un nouveau mouvement de concentration dans l'industrie du pétrole aux Etats-Unis

Au cours des derniers mois de l'année dernière se sont produites une série d'amalgation dans l'industrie américaine du pétrole. Or voici qu'un nouveau mouvement dans le même sens se dessine, également mené comme le précédent, par le groupe des sociétés Standard Oil.

L'offensive a commencé avec l'achat, vers le milieu de l'année dernière, par la Standard oil Cº of Indiana de la Pan American Petroleum and Transports Company, appartenant au groupe Doheny. Celle-ci comprenait la British Mexican petroleum Cº ; le résultat de l'opération a été de faire passer la Lago petroleum Corporation, la plus importante productrice de pétrole du Vénézuela, sous le contrôle de la Standard Oil Cº of Indiana. Les importations auxquelles les sociétés Standard Oil Cº ont pris part par la suite ont été les suivantes : en novembre, la Standard Oil Cº of New-York a absorbé la Magnolia Petroleum Company ; l'opération a été réalisée de cette façon quatre actions de la Standard, valant au pair 25 dollars et sur le marché 47, ont été échangées contre une action de la Magnolia, valant au pair 100 dollars et sur le marché

N. V. Internationale Scheepsbandmij « de Maas » pour le compte de la Sociedad Herico de Construcciones y obras Publicas, qui est chargée de l'achèvement des travaux du port.

Le poids de chacun des blocs de béton mis en œuvre est de 260 t. environ, et l'appareil de suspension qui sert à le saisir pèse 40 t.

La grue est montée sur un ponton de 35 m. 20 de longueur, 18 m. de largeur et 4 m. de profondeur. Ce ponton, entièrement métallique, est divisé intérieurement par 2 cloisons longitudinales et 3 transversales. Des compartiments ainsi formés, les deux arrières extérieurs servent de water-ballast, et l'arrière intérieur contient un lest de pierres.

La chaudière, du type Marine ordinaire, est timbrée à 8 kil. 500. Elle a une surface de chauffe de 90 m². La chaufferie, qui est située dans le compartiment médian, comprend en outre une pompe alimentaire duplex et une pompe de water-ballast qui sert aussi de pompe de circulation pour le condenseur.

Le pont est recouvert d'un platelage en tôles striées, et la grue est bordée d'une double ceinture en bois d'orme contre les chocs. Le pont n'est horizontal ni lorsque la grue est à vide ni lorsqu'elle travaille, ses inclinaisons sont sensiblement symétriques par rapport à l'horizontale. La grue elle-même se compose d'une volée à deux jambages : les jambages avant, les plus robustes, ont une section en caisson fermée, constituée par tôles et cornières, les jambages arrière sont des simples fers à U réunis par un treillis. Pour consolider l'ensemble, une poutrelle et deux montants en treillis complètent l'assemblage.

La charge est levée par un treuil double. Elle est supportée par deux palans de mouflage à six brins, soit au total par douze brins de câble. La charge inférieure de chaque mouflage et ses parties pouvant être immergées, on l'a munie d'un palier à billes enfermé dans un caisson en acier fondu complètement étanche.

On a prévu des treuils auxiliaires pour la commande des crochets auxiliaires de la grue principale, la manœuvre de l'appareil de suspension des blocs, le levage de la chaîne d'ancre et des chaînes de manœuvre.

Le dispositif pour saisir les blocs est très ingénieux. Il consiste à engager des talons dans des évidements du bloc de béton prévus à cet effet. Le bloc immergé, les talons sont dégagés.

Génie Civil, 23 janvier 1926.

L'Imperméabilisation des digues de retenue, Dott. Ing. Walch.

On a pensé pendant longtemps remédier aux effets tant dynamiques que statiques de l'infiltration des eaux dans les murailles par un drainage intérieur et on y était arrivé partiellement.

Actuellement on a la possibilité d'interdire complètement l'entrée des eaux dans l'intérieur de la digue au moyen d'un revêtement élastique d'asphalte. On sait que ce revêtement peut même résister à de très hautes pressions (80-100 atm.). De plus, en raison de son élasticité, il est capable de tenir couvertes les fissures qui peuvent se former dans la digue par suite du travail des matériaux ou de l'influence de la température.

Sa durée est en fait illimitée.

Il a été utilisé en Allemagne pour la digue de Schwarzenbach, et en Italie, pour la construction de la digue de Coglimas en Sardaigne.

Dans le premier cas, on a muni la partie inférieure de la digue, soumise à la pression maximum de l'eau, d'un revêtement élastique et la partie supérieure fut imperméabilisée avec un enduit de ciment. Comme par ailleurs, on a conservé également les joints et les drains, on a obtenu un surcroît de sécurité.

Dans la construction de la digue de Coglimas, ce n'est pas toute la partie exposée à l'eau qui a été imperméabilisée mais seulement celle au droit des joints. L'opération se fait en encastrant le revêtement élastique dans les deux rives de la muraille et en le maintenant au moyen d'une couche de béton armé qui sert également de protection.

Ce procédé de revêtement peut aussi être utilisé pour les digues à arcs multiples et il est ici d'autant plus intéressant que les parois étant relativement minces il y a lieu de redouter les sous-pressions. Il y a lieu également de craindre les effets du gel et du dégel et en tous cas des variations importantes de température. Quant aux déformations élastiques des voûtes, le revêtement donne le grand avantage de les suivre tout en faisant son œuvre de protection contre les infiltrations des eaux.

Il peut être intéressant de prévoir également une imperméabilisation des conduites et tubations en galerie dont on connaît les pertes importantes par infiltration.

Bien que le procédé n'ait pas encore été appliqué à ce genre de travail on peut parfaitement concevoir comme précédemment, une couche cylindrique de matière élastique protégée par du ciment armé.

L'auteur assure que cette méthode, qui paraît en premier lieu être onéreuse procurerait au bout d'un certain nombre d'exercices, une sérieuse économie, aussi bien quant aux réparations et entretiens qu'au prix de revient de l'énergie.

L'Energia Elettrica, décembre 1925.

Le tuyau de fonte.

Le tuyau de fonte est le plus utilisé pour l'alimentation en eau des villes, mais il a le défaut d'être sujet à la corrosion. Le tuyau qui rouille, se détruit rarement par perçage ou écaillage, mais sa section utile diminue par suite de la formation de blocs de rouille appelés « tubercules », ces blocs peuvent arriver à obstruer presque complètement le tuyau.

Les dispositifs utilisés pour gratter les dépôts fonctionnent bien, mais l'expérience montre que les dépôts se reforment rapidement.

On sait que le ciment qui peut avoir une surface très lisse empêche la formation de ces dépôts. C'est pourquoi on a employé autrefois des tubes constitués par une feuille mince de tôle recouverte par du ciment ; mais ce système a été abandonné car les tuyaux sont trop faibles.

Le problème est résolu en disposant un revêtement de ciment mince poli et résistant à l'intérieur d'un tuyau de fonte. Le revêtement doit adhérer assez fortement à la fonte pour ne pas risquer de s'en détacher pendant le transport et la pose.

Le procédé a été mis au point à Charleston, dans la Caroline du Sud, où les conduites de la ville arrivaient à s'encrasser en 30 jours. On utilisa d'abord du ciment naturel, à cause de sa prise rapide ; l'épaisseur de l'enduit était de 4,5 ‰ pour les tuyaux de 100 à 250 de diamètre, et de 6 ‰ pour les tuyaux de 300 à 600 de diamètre. Chaque tuyau d'environ 3 mètres de long était tenu verticalement, avec un cône de fer à la base. Le ciment était versé dans le tuyau autour du cône, et celui-ci était soulevé et distribuait le ciment en couche uniforme.

En 1922 et 1923 le procédé fut perfectionné. On employa le ciment de Portland. Le tuyau ouvert à ses deux extrémités est placé horizontalement sur des galets. Le ciment est distribué à l'intérieur pendant que le tuyau est soumis à une rotation très rapide d'une durée d'environ 25 secondes. Ceci donne un revêtement plus fin, plus dense et plus adhérent que l'ancien procédé. D'autre part on a remarqué que la vibration du tuyau faisait refluer une partie de l'eau du ciment vers l'intérieur, ce qui rend la surface du revêtement extrêmement douce.

Engineers and Engineering, décembre 1925.

HOUILLE. — COMBUSTIBLES PRODUITS DE DISTILLATION

Epuration liquide du gaz de houille.

Les cokeries, dont le nombre va sans cesse croissant, étant donné les besoins en coke et l'énorme intérêt que l'on a à récupérer de la houille ses sous-produits, benzol, goudron, ammoniaque, constituent de gros producteurs d'un gaz riche, au pouvoir calorifique inférieur de 4.000 calories. Ce gaz trouve son utilisation rationnelle dans les usines sidérurgiques complexes, où il est employé au chauffage des fours Martin, chaudières et fours à réchauffer, en mélange ou non avec le gaz de hauts-fourneaux. Il n'en est pas de même pour les cokeries minières, ou les cokeries éloignées d'un centre métallurgique, qui ont tout intérêt à vendre leur gaz comme gaz d'éclairage et de chauffage dans les villes et régions voisines. C'est ainsi que les mines de Béthune émettent, par 24 heures, 70.000 m³ de gaz de leurs fours à coke qui sont achetés par la Société Artésienne de force et de lumière pour Arras et Bully-Grenay. En outre on termine des conduites de transport de ce même gaz, dans Bapaume, Albert, Corbie, Villers-Bretonneux, Merville et Bailleul. En Belgique, les villes de Bruxelles, Mons, Gand, Liége, Ostende, etc., se servent en totalité ou en partie de gaz de fours à coke.

En général, pour des raisons de cherté d'emplacement, de transport du charbon ou du coke, les cokeries ont été édifiées assez loin des grandes villes, à proximité d'établissements miniers ou métallurgiques. Le gaz doit donc être transporté à une distance qui peut atteindre 50 km. de son centre de production. D'autre part, on tend actuellement à épurer le gaz seulement au centre gazier distributeur, la cokerie ne comprenant qu'un gazomètre, un compresseur et sa machine motrice, et un compteur du volume de gaz émis. Il s'agit de savoir si cette manière de procéder n'est pas nuisible à la bonne conservation des compteurs et canalisations de transport, le gaz n'étant pas épuré. Or, on a constaté, à maintes reprises que des canalisations en fonte de transport du gaz dans les villes étaient plus ou moins obstruées par une matière poussiéreuse et lamellée ayant toutes les apparences de la rouille, sans que la conduite parût avoir notablement diminué d'épaisseur. L'auteur attribue au soufre du gaz cette corrosion de la fonte, car les dépôts contenaient un poids de soufre égal à 120 fois environ celui contenu initialement dans la fonte. Il convient donc, pour éviter cette attaque, et ainsi du reste qu'il est d'usage en Allemagne et en Belgique, d'épurer le gaz au lieu même de fabrication.

La méthode d'épuration par voie sèche au moyen du minerai de fer des prairies présente l'inconvénient de nécessiter pour 1.000 m³ fabriqués par 24 H. une surface d'épuration de 3 m² 5, d'où grosse dépense de premier établissement (pour le traitement de 150.000 m³ /24 h.), ce qui correspond à la consommation moyenne d'une ville de l'importance de Lille, il faut en effet :

Des caisses d'épuration dont la surface doit être égale à 500 m².
Un compteur d'un débit horaire de 6.000 m³.
Des ventilateurs pour l'introduction dans le gaz de l'air de revivification.
La matière épurante.
Les bâtiments avec tous les accessoires.
L'ensemble représente environ un million de francs.

Aux Etats-Unis on a, pour ces raisons, de plus en plus recours à la méthode d'épuration liquide, consistant à laver le gaz au moyen d'une solution de carbonate de soude, une fois qu'il est débarrassé de son goudron et de son ammoniaque.

Le matériel nécessaire comprend seulement :
Une tour d'absorption (absorbeur).
Une tour de revivification (activeur).
Une pompe de circulation de la solution de soude.
Un ventilateur pour la circulation de l'air dans l'activeur.

***Renseignements et Informations* (Suite).**

186 dollars. Le capital de la Standard s'élevant à 227.550.000 dollars et celui de la Magnolia à 57.510.800, la société dispose donc au total de 285.060.800 dollars de capital.

En décembre, la Standard Oil Co of California, dont le capital comprend 236.490.700 dollars, en actions de 25 dollars au pair, cotées 58 dollars sur le marché, a annoncé son union avec la Pacific Oil Company dont le capital est composé de 3.500.000 actions valant 75 dollars chacune.

Cette dernière était une filiale du Southern Pacific Railroad. De plus elle possédait des intérêts dans l'Associated Oil Company et détenait le contrôle de cette société. Il était proposé de procéder à la distribution de ces intérêts, qui représentaient environ 20.000.000 dollars, aux actionnaires, avant de réaliser l'union avec le Standard. D'autre part, les actions de la Pacific seraient échangées à nombre égal contre les actions de la Standard Oil Co of California.

Les informations présentes laissent entendre qu'une autre fusion, plus importante encore, serait sur le point de se produire dans laquelle la Standard Oil Co of New Jersey tiendrait la place prépondérante. Il s'agirait cette fois de l'incorporation de plusieurs importantes sociétés productrices du centre, américain on viserait également des réserves considérables de pétrole du Texas.

Il semble bien qu'il s'agit là d'une offensive de grand style de la part des sociétés du groupe Standard. Il faut bien se souvenir en effet que si la loi contre les trusts a entièrement séparé, au point de vue de leur gestion financière, les différentes compagnies, elle n'a pu les empêcher de poursuivre une politique économique commune.

Or cette politique commune paraît bien avoir deux objectifs éventuels. Le premier a été l'an dernier d'acheter les stocks en surplus de produits raffinés et de les tenir en entrepôt, ce qui a permis à maintes reprises de maintenir les prix de l'essence, grâce aux achats faits par la Standard Oil of New-York. Les nouvelles fusions qui viennent d'avoir lieu vont permettre d'intensifier encore davantage cette politique de stabilisation des prix. Le second objectif est de tendre à un relèvement des prix du pétrole brut, de façon à atténuer les effets, dit-on, du risque d'épuisement rapide des réserves. Or jusqu'ici la concentration a surtout porté sur les usines de raffinage et les maisons de vente, bien plutôt que sur les entreprises de production de la matière première. Il y a quelques années encore, les économistes américains admettaient que 21,3 % du pétrole brut était produit par les neuf compagnies Standard, 38,1 % par de grandes sociétés indépendantes, et 40,6 % par de petites sociétés. Pour le pétrole raffiné, au contraire, la proportion était de 43,8 % pour les sociétés Standard, 41,1 % pour les grandes sociétés indépendantes et 15,1 % par les petites. Pour les pipe lines : 69 % sont contrôlées pour les Standard et 39 % par les compagnies indépendantes. Enfin les Standard sont les consortium de vente les plus importants.

Les dernières fusions ont pour effet de modifier ces pourcentages, notamment si on tient compte du fait que la Pacific Oil Co détient les réserves de pétrole les plus importantes de Californie, que la Magnolia joue un rôle sérieux dans la production mexicaine, et que la Standard Oil Co of Indiana a acquis des intérêts considérables au Mexique et au Vénezuela, c'est-à-dire, dans les deux pays où l'on estime que se trouvent les plus larges dépôts de pétrole du monde actuellement connus.

La production sidérurgique des Etats-Unis en décembre et pendant l'année 1925

Pendant le mois de décembre 1925, la production de *fonte* aux Etats-Unis a atteint 3.250.448 tonnes longues, ou 104.853 tonnes longues par jour, au lieu de 3.023.006 en novembre 1925. C'est le chiffre le plus élevé atteint depuis le mois d'avril dernier.

On comptait, au 31 décembre 1925, 233 hauts-fourneaux à feu, au lieu de 220 fin novembre, sur 385 existants.

La production d'*acier* s'est élevée, en décembre 1925, à 3.974.824 tonnes longues, en augmentation de 1,75 % par rapport au chiffre de novembre (3.907.437 tonnes longues).

La solution de carbonate de soude décrit un cycle fermé. Elle ruisselle dans des scrubbers remplis de matériaux inertes (poteries, claies en bois, coke ou quartz) qui la divisent finement, tandis que le gaz circule en sens inverse. Il se produit alors trois réactions d'absorption.

1) $H^2S + CO^3Na^2 = NaHS + CO^3HNa$
2) $CO^2 + H^2O + CO^3Na^2 = 2\,CO^3NaH$
3) $HCy + CO^3Na^2 = NaCy + CO^3NaH$

Régénération : Ces 3 réactions sont réversibles, mais en plus, comme CO^2 se trouve normalement en même temps que H^2S et HCN, on peut avoir les réactions suivantes :

$$CO^2 + H^2O + 2\,NaHS = CO^3Na^2 + 2H^2S.$$
$$CO^2 + H^2O + 2\,NaCN = CO^3Na^2 + 2HCN.$$

La revivification est facilitée par :

1° La présence d'un excès de bicarbonate de soude.

2° La dilution et l'enlèvement rapide des produits gazeux de la réaction H^2S et HCN effectués, par un courant d'air dans l'activeur ;

3° La présence d'un excès de CO^2 au contact de la solution au moment de la régénération.

On compte une consommation d'environ 125 gr. de carbonate de soude par kg. de H^2S enlevé. La force motrice varie entre 0,19 et 0,34 kwh pour 100 m³ de gaz, suivant les installations. Enfin le procédé nécessite, à la suite de l'épuration liquide, une ou deux caisses épurantes pour retenir les dernières traces d'H^2S. Mais ces caisses peuvent travailler vingt mois sans qu'il soit nécessaire d'y remuer ou d'y renouveler la matière épurante.

Admettant une dépense de 15 fr. par jour pour l'entretien, de 2 fr. pour les caisses, et supposant que le gaz renferme 8 gr. de H^2S par m³, le prix du carbonate de soude étant de 32 fr. les 100 kg., on trouve au total une dépense de un dixième de centime par m³ de gaz.

L'épuration liquide coûte donc cinq fois moins cher que le procédé par l'oxyde de fer, ce qui justifie sa vogue actuelle aux Etats-Unis et fait prévoir son adoption en Europe.

Chimie et Industrie, novembre 1925.

Les progrès les plus récents en matière de combustible pulvérisé.

L'article expose l'état actuel du chauffage des chaudières à l'aide de charbon pulvérisé.

Séchage. — On considérait antérieurement qu'il était indispensable d'abaisser la teneur en humidité en dessous de 1 %. On estime actuellement que cela n'est nullement nécessaire et qu'un pourcentage de 3,5 % n'offre pas d'inconvénients. Des expériences ont montré que lorsqu'on abaisse la teneur en eau du charbon à ce pourcentage, on se débarrasse à peu près complètement de l'humidité « additionnelle » et qu'ainsi la marche des broyeurs n'en souffrait pas.

En ce qui concerne les installations de séchage, on a abandonné les sécheurs cylindriques horizontaux à chauffage séparé. On emploie des sécheurs verticaux, à alimentation continue automatique et à circulation d'air chaud. Ce type présente sur le précédent de nombreux avantages d'encombrement, de main d'œuvre, d'exploitation, etc.

Pulvérisation. — Les moulins types sont verticaux à 4 ou 6 galets et consomment de 9,5 à 18 kw. par tonne de charbon. Leur dimension augmente à chaque nouvelle installation et on prévoit bientôt des moulins de 50 t. à l'heure.

Chambres de combustion. — Elles doivent avoir un très grand volume, des parois creuses refroidies par circulation d'air et un écran d'eau. Divers perfectionnements ont été réalisés récemment : Parois en briques spéciales garnies intérieurement de tôles d'acier, cendrier incliné, voûtes refroidies, tubes d'eau de Murray, etc.

Dimensions des chaudières, — L'emploi du charbon pulvérisé a permis d'augmenter dans de grandes proportions les dimensions des chaudières à tubes d'eau. La plus grande chaudière a actuellement 3.042,5 m² de surface de chauffe et peut vaporiser presque 200.000 kg. d'eau (par heure).

Surchauffeurs. — Quoique le contrôle automatique absolu de la température de surchauffe n'ait pas été réalisé, on est arrivé avec le charbon pulvérisé à d'assez bons résultats (notamment à Lakeside). Un autre perfectionnement intéressant a été le chauffage de l'air circulant dans les parois doubles de la chaudière (Station de Colfax).

Rendement thermique. — On a atteint, dans un essai de 24 h., un rendement de 92,7 %. La station de Lakeside fonctionne toute l'année à 85 %, ce qui revient à produire 1 kw. avec 521 gr. de charbon. D'après les statistiques, on peut admettre que, en Angleterre, le gain réalisé par l'adoption du mode de chauffage par charbon pulvérisé (augmentation du rendement thermique jusqu'à 85 %) atteindrait 32 millions de tonnes par an, et qu'il serait de 500 millions de tonnes pour le monde entier.

Combustible de rebut. — La pulvérisation du charbon a rendu pratique l'emploi de toute espèce de combustibles, avec un rendement supérieur à 80 %. L'article signale divers exemples de charbons de rebut ainsi employés. Il serait intéressant que les mines elles-mêmes se préoccupent d'utiliser ce procédé pour la production de leur vapeur, au lieu d'employer du charbon de bonne qualité (quoiqu'elles prétendent ne pas brûler de charbon « vendable », opinion que l'auteur conteste).

Carbonisation à basse température. — L'article termine par un examen de la situation minière de la Grande-Bretagne, signale les modifications à apporter à l'ensemble des installations de production de vapeur, les nombreux gaspillages de charbon qui se produisent dans l'industrie, et émet le vœu que les exploitants des mines s'emploient à rechercher sans délai le meilleur des 80 procédés de carbonisation qui leur sont proposés.

Chaleur et Industrie, novembre 1925.

MÉTALLURGIE

La malléabilité du nickel fondu.

La fonte du nickel a présenté tellement de difficultés que pendant longtemps on n'a pu l'obtenir que sous forme de petits cubes. Le nickel était cassant et ne pouvait être laminé ou étiré. On pensait que ce fait était dû à la présence au dedans du métal d'oxyde de nickel ; aussi des des expériences ont été faites avec des agents de désoxydation. On a, en particulier, essayé avec succès des additions de manganèse. Finalement en 1879, Fleitmann, un métallurgiste allemand, a découvert et fait breveter un procédé qui consistait à ajouter du magnésium métallique aux taux de 0,05 à 0,125 pour cent. Cette addition était faite au nickel fondu juste avant la fonte. Le procédé fut si efficace que l'on ne rechercha pas le mécanisme de la réaction et l'on attribue toujours le fait d'être cassant pour le nickel à la présence d'oxydes et de gaz dissous. En 1921, des recherches furent entreprises aux Etats-Unis pour prouver que le nickel fondu mou traité avec le magnésium était cassant. L'influence de l'oxyde de nickel fut d'abord étudiée et, contrairement à ce qu'on attendait, la présence de l'oxygène jusqu'à un taux de 0,24 pour cent n'eut qu'un petit effet sur la malléabilité du métal. Des expériences avec l'oxyde de carbone, l'acide carbonique, l'oxygène et l'azote ont amené les expérimentateurs à conclure que le nickel n'était pas rendu cassant par la présence de ces gaz. D'un autre côté, l'addition de petites quantités de soufre au nickel pur a un effet marqué, une teneur de 0,005 pour cent rendant le métal cassant. L'examen métallographique a montré que le soufre combiné avec le nickel pour former Ni^3S^2 renferme une sorte de pellicule cassante autour des cristaux. De plus, ce sulfure forme avec le nickel un composé eutectique qui fond à la température de 644° C et la cohésion entre les grains de nickel est diminuée et détruite dans certains cas.

Engineering, 7 août 1925.

La soudure à l'arc de la fonte, par H. Neese.

Si la soudure à l'arc de la fonte est souvent qualifiée de très difficile, voire d'impossible, cela tient principalement à ce qu'on procède à la soudure comme s'il s'agissait d'acier. On obtiendra en effet dans ces conditions de très mauvais résultats par suite de la présence d'importantes contraintes internes du métal dans les parties soudées.

L'auteur indique un mode opératoire qui donnera une partie soudée aussi saine que les autres parties de la pièce moulée.

Les pièces doivent d'abord être portées au rouge, puis la soudure sera alors effectuée au moyen d'une électrode en fonte sous une densité de courant très importante (500 ampères d'intensité sous 65 volts).

Cette haute intensité permet au soudeur de maintenir la zone à souder comme un véritable creuset empli de fonte liquide et le résultat sera une amalgamation parfaite de l'ensemble sans soufflures ni scories.

De nombreux clichés représentent d'importants travaux effectués sur des presses, bâtis, pompes, etc.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 7 novembre 1925.

ÉLECTRO-MÉTALLURGIE. — ÉLECTRO-CHIMIE

Le four Ribaud à haute fréquence.

Les courants à haute fréquence utilisés dans ce four sont obtenus au moyen de décharges oscillantes d'un condensateur par un éclateur tournant entraîné par un petit moteur auxiliaire.

Lorsque les matières étudiées sont assez conductrices les courants provoquant la fusion sont induits au sein même de la masse ; lorsque les matières sont très conductrices (cuivre ou aluminium) les courants sont induits dans les parois du récipient contenant la matière ; ce récipient pourra être en graphite, mais si on craint de ce fait une action carburante on pourra lui substituer un creuset en bauxite ou en magnésie ; on aura intérêt à introduire les substances en tas très divisé. Une application du four est décrite permettant de fondre en 40 minutes une charge de 6 kg. de fer électrolytique sous 110 V. ; le courant absorbé au début de l'opération correspondait à une puissance de 10 à 12 kw., à la fin il n'était plus que de 80 ampères. Le four permet d'atteindre la température de 1.600° C.

Electrician, 27 novembre 1925.

Renseignements et Informations (Suite).

Le prix composé de la fonte atteignait au début de janvier 1926, d'après les calculs de l'*Iron Age*, $ 21, 54 par tonne longue, au lieu de $ 21, 54 au début de janvier 1925.

Le prix moyen de l'acier fini était de 2,453 cents par livre au début de janvier 1926, au lieu de 2,560 cents au début de janvier 1926.

Il ressort de ces chiffres que la production américaine de fonte et d'acier, après avoir fléchi du mois d'avril au mois de septembre, s'est relevée progressivement pendant les trois derniers mois de l'année. On trouve une nouvelle preuve de ce relèvement dans la progression très sensible du montant des ordres en carnet de la « Steel Corporation », qui atteignait 5.033.364 tonnes longues le 31 décembre 1925, en augmentation de 451.584 t. par rapport au chiffre enregistré fin novembre.

Pendant l'année 1925, la production de *fonte*, aux Etats-Unis, a atteint 36 millions 403.470 tonnes longues, contre 31.108.302 en 1924 et 40.059.308 en 1923.

La production d'acier s'est élevée à 44.186.977 tonnes longues, en augmentation de 7.375.820 ou 20 %, par rapport à 1924.

FINLANDE

Le commerce extérieur en 1925

L'année 1925 a été pour le commerce extérieur de la Finlande une année de records.

L'excédent des exportations pour l'ensemble de l'année, atteint presque 60 millions de marks. C'est donc la troisième année de suite que la balance commerciale de la Finlande serait favorable.

Sans doute, les prix ont été en 1925 un peu plus élevés que les années précédentes (indice des prix d'importations : 1.052 en 1925 au lieu de 958 en 1924. Indice des prix d'exportations : 1.111 au lieu de 1.092). Mais, comme on le voit, l'amélioration statistique est avant tout causée par une augmentation réelle des échanges.

Deux circonstances ont contribué à enfler le chiffre des importations. D'une part, le traité de commerce avec l'Espagne qui est entré en vigueur au 27 novembre et qui a fortement stimulé le commerce d'importations des fruits. D'autre part, l'annonce d'une prochaine élévation des tarifs douaniers, à la suite de laquelle les importateurs ont constitués des stocks.

Une des importations qui a le plus augmenté, qui a même doublé depuis 1924 est celle des voitures-automobiles (4.172 voitures importées en 1925).

Quant à l'exportation, elle présente une augmentation considérable aussi bien pour les beurres et autres produits fermiers que pour les bois, la pâte à papier et le papier.

La forte décroissance de l'importation venant de Russie a pour cause l'arrêt de l'exportation russe des céréales.

PANAMA

Le développement de l'agriculture

L'Assemblée Nationale a voté un certain nombre de lois pour le développement de l'agriculture. En ce qui concerne notamment le coton, il a été décidé que des experts seront chargés d'étudier les terrains favorables à cette culture, des concessions de 10 hectares seront mis temporairement à la disposition des agriculteurs qui bénéficieront également de prêts de 100 « baldoas », par hectare ; les machines nécessaires à la production seront, en outre, affranchies de tous les impôts nationaux ou municipaux.

Une autre loi, concernant la culture du riz, du maïs, de la canne à sucre, du café, des bananes, etc., accorde des primes aux agriculteurs qui présenteront aux expositions agricoles des produits du sol de la meilleure qualité.

Enfin, il est créé dans la capitale de la République un département de l'agriculture, qui sera chargé de développer l'agriculture dans le pays et d'effectuer le plus tôt possible un recensement afin de connaître la classification, la situation et l'étendue des exploitations rurales, leurs cultures et leur production, leur valeur, etc.

POLOGNE

Les résultats généraux du commerce extérieur en 1925

Les résultats généraux du commerce extérieur polonais pour l'année 1925 viennent d'être publiés. Il en résulta que

Une nouvelle construction d'électrodes en carbone, par C. Becker.

La tendance actuelle est d'augmenter la tension appliquée aux électrodes des fours électriques en vue d'une meilleure utilisation de ces fours ; de 130 V. on est passé successivement à 150, 180 et 250 V., à quoi ne sauraient résister les électrodes en carbone ordinaire, soit parce qu'elles se brisent lorsqu'elles sont trop compactes, soient parce qu'elles se consument trop vite si elles sont poreuses ; les électrodes en graphite se comportent mieux mais sont d'un prix trop élevé.

L'introduction dans la masse de l'électrode de conducteurs métalliques, non pas simplement noyés comme déjà fait antérieurement mais affleurant à l'extérieur de façon à assurer un bon contact avec le poste électrode, permet d'obtenir de très bons résultats.

Le mode de construction est indiqué en détail avec coupe, faisant ressortir d'abord au centre une partie en charbon recuit avec environ 3 % de son poids de conducteurs métalliques noyés, puis une partie extérieure concentrique à la première forme de charbon comprimé et maintenu par un treillis métallique.

On obtient par cette construction une conduction centrale du courant et non plus uniquement superficielle comme dans les cas habituels.

Il en résulte une répartition sensiblement uniforme du courant, possibilité d'une charge spécifique plus élevée et en même temps d'une durée de service plus longue, donc d'une consommation plus faible.

Stahl u-Eisen, 14 janvier 1926.

L'activité électrochimique et électrométallurgique dans la région des Alpes, par M. Barbillon.

L'article indiqué reproduit une partie du discours prononcé par M. Barbillion à la séance d'ouverture du congrès de la Société Française des Electriciens qui s'est tenu à Grenoble en juillet 1925.

Ce qui caractérise ces fabrications électrochimiques et électrométallurgiques ce sont d'une part les grosses consommations de puissance et d'autre part, les nécessités pour ces usines d'avoir à envisager simultanément ou à de brefs intervalles des fabrications très différentes.

L'auteur passe en revue ces principales fabrications régionales des Alpes françaises en particulier celles de l'aluminium, celles des ferro-alliages, du carbure de calcium, du chlore, de la soude, des fontes et acier et de produits divers.

Il cite les principales usines engagées dans l'une ou plusieurs de ces fabrications dont il fait ressortir, en particulier pour ces ferro-alliages, la gamme immense des variations. Cette fabrication est d'ailleurs très fréquemment associée à celle du carbure de calcium, les mêmes fours pouvant être utilisés dans les deux cas.

En ce qui concerne les fontes et aciers électriques, la fonte synthétique qui concurrence les fontes hématites anglaises, sont en lutte âpre avec la métallurgie des pays de houille noire.

Parmi les produits divers figurent le carborandum (abrasif), à Notre-Dame de Briançon et la Bâthie, le fer électrolytique, le phosphore, le ciment fondu, etc.

Revue générale d'Electricité, 12 déc. 1925.

Les fours à recuire électriques américains et leurs avantages comparativement aux fours à combustible, par Dr. H. Nathusius.

La technique du four industriel électrique américain apparaît à l'auteur lors d'un récent séjour aux Etats-Unis nettement plus avancée qu'en Europe. De tels fours sont actuellement (depuis 5 à 6 ans) d'un emploi courant dans les aciéries, les fabriques d'automobiles, l'industrie des émaux, etc.

Les avantages essentiels par rapport aux fours à combustible sont de moindre encombrement, la simplicité de construction et d'entretien, la propreté, la disposition des portes et des dispositifs de cémentation et en particulier la facilité du contrôle de la température et de son maintien ; ainsi l'auteur constata qu'entre 200° et 850° la température était aisément maintenue constante à 5 à 10° maximum près.

La construction de ces fours est décrite avec nombreux clichés à l'appui ; les résistances sont constituées par de forts rubans d'acier au nickel chrome et supportées par des briques réfractaires d'une forme appropriée projetant hors des parois du four d'environ 100 %.

Ces fours sont exécutés suivant applications sous des formes très différentes : fours enfoncés dans le sol, fours fixes, fours à sole tournante et leur manutention est rendue rapide et commode par des voitures enfourneuses électriques spéciales.

Par ailleurs, l'atmosphère de ces fours étant pratiquement neutre il en résulte (joint à cela un échauffement très progressif) des produits d'une qualité supérieure, différence de qualité qu'il y aura lieu de faire intervenir dans une comparaison avec les fours à combustibles, en même temps que la diminution de main d'œuvre, suppression dans de nombreux cas des caisses à recuire, etc.

Stahl u. Eisen, 24 décembre 1925.

INDUSTRIES DU BOIS ET DERIVÉS (CELLULOSE -- GOMMES -- PAPIERS)

La fabrication de la cellulose au moyen du chlore électrolytique.

Le problème qui se pose dans la fabrication de la soude par l'électrolyse d'une solution de chlorure de sodium est l'emploi du chlore formé. En effet, pour 9 tonnes de soude on obtient 10 tonnes de chlore. Or, les besoins de l'industrie sont beaucoup plus importants en soude qu'en chlore ou en dérivés chlorés.

Un exemple remarquable d'utilisation a été réalisé par M. Pomilio, qui fabrique de la cellulose au moyen de ce chlore électrolytique.

Pour séparer la cellulose des matières cellulosiques, il n'y a qu'une méthode vraiment sûre, étudiée par MM. Cross et Bedan. On traite 5 grammes de fibre pendant 20 minutes dans une solution de soude à 1 % maintenue à l'ébullition. Après lavage, la fibre est soumise pendant 30 à 60 minutes à l'action du chlore à froid. On lave de nouveau avec de l'eau, puis avec une solution bouillante étendue, et on termine par un blanchiment au chlorure de chaux. On obtient ainsi à l'état pur la cellulose contenue dans les 5 grammes soumis à l'essai.

Cette méthode théorique a dû subir quelques modifications pour passer sur le terrain industriel. Les usines Pomilio, à Naples, traitent l'alfa venant de Tripolitaine, de Tunisie ou d'Algérie, en balles de 250 kg. L'alfa est d'abord soumis au dépoussiérage, puis lessivé pendant 4 heures avec une solution de soude très étendue, à une température inférieure à 70 à 86°. La tige d'alfa abandonne la cire, les matières grasses, les produits acides qu'elle contient, et devient apte à absorber le chlore, le lessivage utilise les eaux de lavage du sel marin déposé pendant la concentration de la lessive électrolytique.

L'alfa passe ensuite dans le bâtiment des chlorureurs, vastes chambres cylindriques en ciment armé, hermétiquement closes, où il est soumis à l'action du chlore, sous un vide d'environ 40 à 50 cm. de Hg. Une opération dure de 24 à 48 heures.

Pour dissoudre les légumines chlorées, on effectue, à froid, des lavages aqueux et alcalins. Puis on désagrège les fibres par malaxage et on les blanchit au moyen de chlorure de chaux, suivant les méthodes habituelles. La pâte est soumise à des opérations de purification qui en séparent les impuretés, et, finalement, elle est concentrée et amenée par des presses à l'état de feuilles, qui sont séchées, puis découpées.

La consommation totale de chlore est de l'ordre de 30 kg. pour 100 kg. de cellulose à 12 % d'eau. La production quotidienne de cette usine atteint 6 tonnes, des agrandissements sont en cours pour la porter à 16 tonnes.

Cette cellulose est vendue en Italie, en France, en Suisse et aux Etats-Unis. Elle a donné toute satisfaction, et sert surtout pour la fabrication des papiers de qualité supérieure.

Génie Civil, 26 décembre 1925.

ÉTUDES D'ORDRE GÉNÉRAL QUESTIONS DIVERSES

Captation de la puissance des vagues.

Il ne peut être question de la captation de cette puissance que dans les régions où existent des brises fortes, régulières et suffisamment continues pour soulever des vagues susceptibles de produire une puissance sur laquelle on puisse compter : ce sont les régions des alizés, moussons, brises régulières d'ouest des mers du sud, etc.

M. Van Vloten a imaginé un procédé nouveau qui paraît intéressant, simple et pratique, qui est le suivant : le long du rivage de la mer est établi un talus d'inclinaison convenable, à surface lisse, et muni de cloisons verticales, destiné à être remonté par les vagues. A une certaine hauteur au-dessus du niveau de la mer, l'ouvrage se termine par un déversoir permettant à l'eau élevée de s'emmagasiner dans un canal ou bassin d'alimentation surmontant ledit talus. Au milieu de la longueur sont établies les turbines motrices et les dynamos d'une centrale hydro-électrique. La décharge des turbines se fait, sous le niveau de la marée basse, dans un autre canal de bassin tranquille ménagé derrière le talus. Ce bassin de décharge est mis en communication avec la mer par des ouvertures convenables ménagées sous le niveau de la marée basse.

Cette installation est complétée par des travaux d'approche : seuil de grossissement, formant une bande de haut fond en avant d'un seuil de déferlement, dispositif destiné à produire le phénomène connu du grossissement de la houle au moment où elle aborde le talus.

Le seuil de déferlement est constitué par une surface verticale de quelques mètres de hauteur. Elle a pour objet de séparer la partie supérieure de la partie inférieure de l'onde de houle suivant sur le talus.

Ce dispositif procure les avantages suivants :

L'action directe des vagues et de la houle ne s'exerce que sur des ouvrages fixes spéciaux indestructibles par leur forme même.

Les vagues transforment elles-mêmes, automatiquement, leur énergie cinétique en une charge potentielle statique d'eau constituée par le bassin régulateur.

Les engins moteurs sont placés à l'abri des vagues, et les turbines auront un fonctionnement régulier et continu.

Génie Civil, 23 janvier 1926.

Renseignements et Informations **(Suite).**

la balance commerciale visible s'est soldée l'année dernière, par un déficit de 269,2, millions de zlotys, au lieu de 213,9 millions en 1924.

Alors que le premier semestre de l'année 1924 avait été marqué par un fort excédent d'exportations, qui s'était transformé en déficit pendant le second semestre (—43 millions pour le mois de décembre 1924), la situation s'est renversée en 1925. Une médiocre récolte de céréales, un courant actif d'achats en dehors favorisé par la stabilisation monétaire, enfin la guerre douanière avec l'Allemagne, et le fléchissement de l'exportation vers le Reich, qui s'en est suivi, ont provoqué un lourd déficit, qui avoisinait 600 millions fin août. Avec la reprise de l'exportation des céréales, du charbon et du pétrole en octobre, et sous l'influence de la baisse du zloty et des mesures douanières sévères prises par les pouvoirs publics, en vue de restreindre l'importation, le bilan commercial est redevenu actif à partir du mois de septembre. Pour les quatre derniers mois de l'année, le solde actif s'élève à plus de 200 millions de zlotys.

D'où une amélioration marquée du marché polonais des devises, et une détente que traduit la reprise du zloty.

On affirme, dans les milieux économiques polonais, que la balance polonaise des comptes est tout à fait équilibrée. « En effet, dit-on, le solde passif de la balance commerciale (270 millions de zlotys en 1925), a été couvert pleinement par la réserve de devises de la Banque de Pologne (200 millions de zlotys), et par des emprunts étrangers, tels que l'emprunt Dillon Read de 123 millions de zlotys.

« En dehors de cet emprunt, il convient de faire état de nombreux emprunts privés, celui accordé par l'International Match Corporation, de 31 millions de zlotys, les crédits de la Federal Reserve Bank, les versements des émigrés, etc... »

A signaler que la Pologne vient de conclure un accord avec l'Italie au sujet de la livraison de 500.000 tonnes de charbon par an, dont la moitié pour les chemins de fer italiens. La presse polonaise voit dans cet accord une nouvelle preuve des relations amicales italo-polonaises ; il démontre d'autre part, d'après elle, que la Pologne a réussi à s'affranchir de la dépendance de l'Allemagne, en ce qui concerne l'exportation de son charbon ; l'accord italien serait un argument important en faveur de la délégation polonaise chargée de négociations économiques avec le Reich.

ROUMANIE

La production du pétrole en Roumanie

L'année 1925 a marqué pour la Roumanie le retour de la production de pétrole aux chiffres d'avant-guerre, ceux-ci ayant même été légèrement dépassés. En 1913 la production du pétrole s'était élevée à 1.950.000 tonnes.

Pour 1925 elle dépassera légèrement 2.000.000 tonnes. Pour les 11 premiers mois, en effet, pour lesquels on possède des statistiques exactes, cette production s'est élevée à 1.911.000 tonnes, au lieu de 1.511.000 tonnes pour les onze premiers mois de 1924. Il n'aura pas fallu moins de six ans, pour les pétroles roumains comme pour nos houillères du Nord de la France, pour retrouver le niveau normal de la production d'avant-guerre.

Le district le plus riche de beaucoup est celui de Prahova.

Au 1er décembre, les divers chantiers de ce district comportaient :

805 sondes en production ;

527 sondes en cours de forage.

Notons que les sondes en production de Moreni se répartissent entre une centaine d'exploitants divers, d'importance très différente.

Après ce chantier célèbre, et par ordre de productivité, se placent :

Le chantier de Runcu, où la Steaua Romana était la plus grosse productrice (293 tonness par jour) ;

Celui de Gropi Tontesti (grosses productrices : Steaua, 70 tonnes et Colombia, 60 tonnes) ;

Celui de Baïcoï (grosse productrice Romano Americana, 183 tonnes par jour) ;

Celui de Bustenari (la plus grosse productrice y était Concordia, avec 79 tonnes par jour) ;

Et enfin, celui de Copaceni, où la Steaua, avec deux sondes seulement en production, donnait 200 tonnes par jour.

Au total, les 805 sondes en production du district de Prahova fournissaient un

Revue des Brevets d'Invention



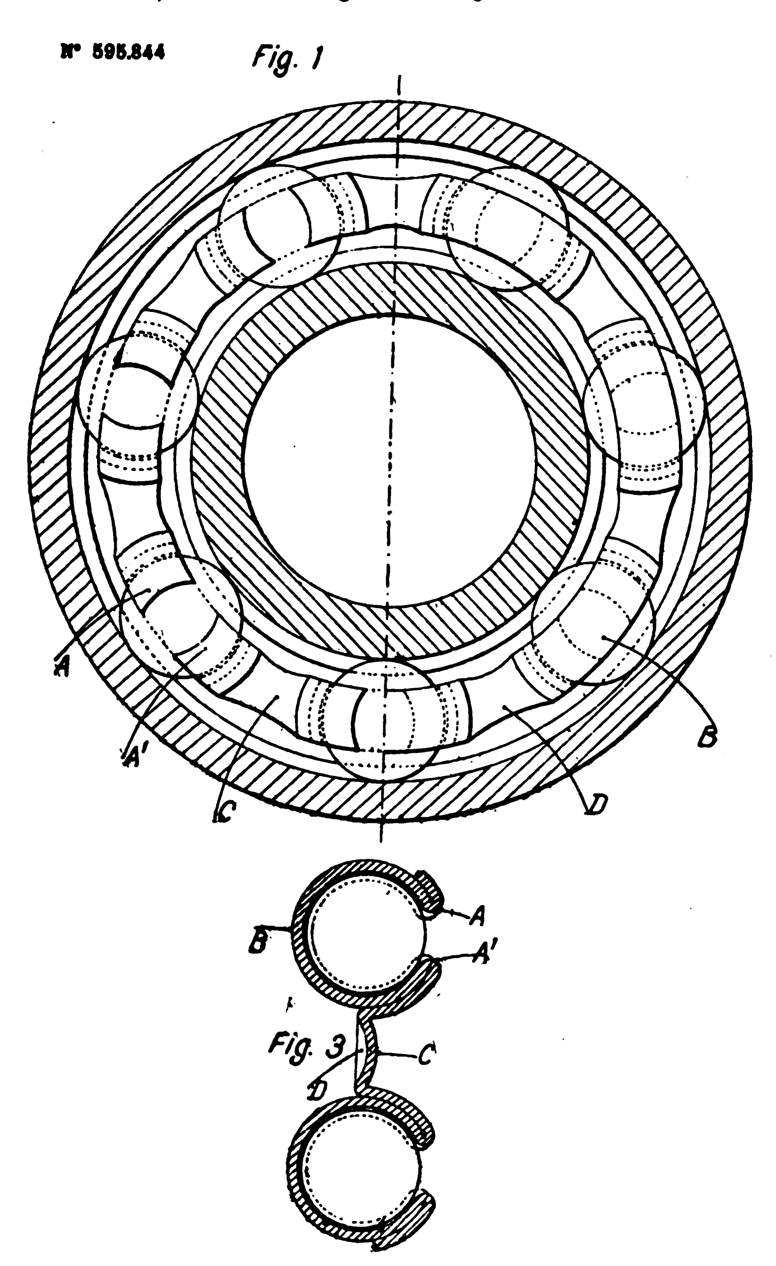


PREMIÈRE PARTIE. – BREVETS FRANÇAIS

Appareillage industriel général

Brevet français n° 595.844. — **Cage pour roulements et butées à billes.** — A. Citroen, 26 mars 1925.

Cette cage est obtenue d'une seule pièce dans une bande métallique emboutie et pliée de façon à obtenir des logements ou alvéoles, destinés à recevoir les billes et entourant ces dernières sur la presque totalité de leur pourtour. Les alvéoles peuvent être maintenus à un écartement convenable les unes des autres par des parties de la bande qui présentent des nervures, de manière à augmenter la rigidité de l'ensemble.

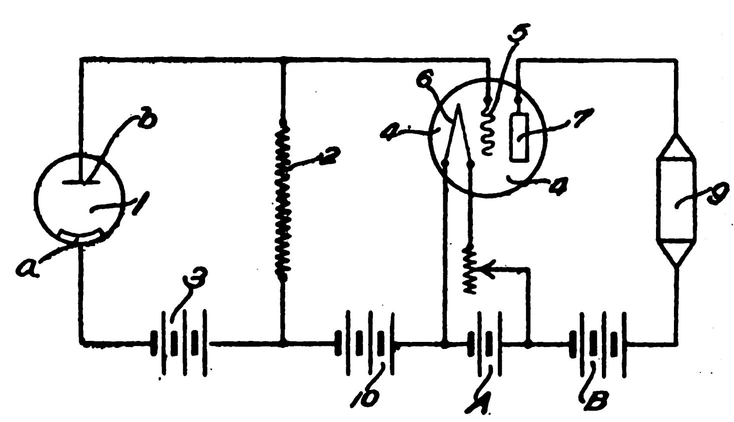


Ainsi, on forme des alvéoles A, B, A' entourant plus ou moins complètement les billes ; la languette de séparation C et la nervure D maintiennent l'écartement constant entre les alvéoles A, B, A', et, par suite, entre les billes.

Appareillage électrique

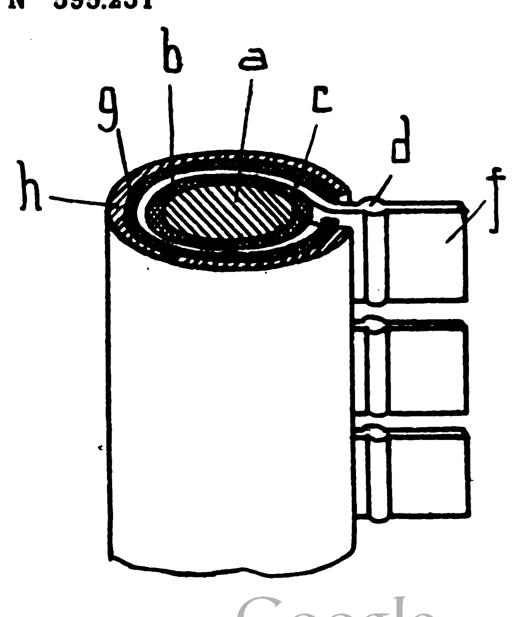
Brevet français n° 595.460. — **Procédé et appareil pour l'amplification d'impulsions électriques de signal.** — M. L. Pupin et H.-F. Herbig, 16 mars 1925. (Etats-Unis, 11 avril 1924.)

On produit une émission variable d'électrons dans un dispositif à émission électrique sensible à la lumière. Cette émission est obtenue en faisant varier, sous l'effet des signaux reçus, la quantité de lumière envoyée sur ledit dispositif ; les variations réalisées dans le flux d'électrons sont utilisées pour actionner des moyens propres à reproduire et amplifier des impulsions correspondantes aux impulsions reçues.



L'appareil servant à la mise en pratique de ce procédé comprend un couple photoélectrique *a b* à émission électronique, des moyens (par exemple, une bobine *11* de galgnomètre) actionnés par les impulsions reçues pour faire varier la quantité de lumière envoyée sur l'électrode sensible à la lumière de ce couple ; un dispositif à émission électronique, ou amplificateur thermionique *4*, possédant un circuit de grille *5* et un circuit de plaque *7*, des moyens pour faire varier, par la variation produite dans l'émission d'électrons dudit couple, le potentiel de la grille et faire varier par cela même le courant de plaque et des moyens, par exemple, une bobine *9* de galvanomètre reproduisant, sous l'effet des variations dans le courant de plaque, les signaux reçus.

Brevet français n° 595.231. — **Transformateur destiné en particulier aux applications de radio-communications.** — E. Wolff et raison sociale : Seeber, Kirsch et C°, 17 mars 1925.



***Renseignements et Informations* (Suite).**

total de 6.328 tonnes par jour, soit une moyenne de 7 tonnes 800 par sonde et par jour.

Au total nous constatons pour l'ensemble de ces districts, un nombre de 968 sondes en production donnant au 1er décembre dernier un total de 7.709 tonnes par jour. Sur cette base, la production de 1926 devrait atteindre 2.800.000 tonnes soit 35 % de plus que celle de 1925.

Mais il faut se souvenir sans doute que la moyenne est fournie par des sondes d'une productivité exceptionnelle qui arrivent à frapper le pétrole, et dont le débit ne se maintient pas très longtemps au même niveau.

On peut aussi tenir compte du chiffre très appréciable des sondes en cours de forage qui viendront, au cours de l'année en production. L'exemple récent de la Concordia, qui depuis le 1er janvier vient de voir entrer en production trois sondes exceptionnellement riches, est frappant.

Le gouvernement roumain se préoccupe du reste d'assurer, non seulement la stabilité, mais encore le développement de sa production pétrolière. Il a à cet égard des vues qui s'étendent sur un long avenir et nous savons que s'est tenue récemment au ministère de l'Industrie, à Bucarest, sous la présidence du ministre, M. Tancrède Constantinesco, une conférence où le ministre a demandé aux représentants des principales sociétés pétrolifères de constituer une société au capital de 100 millions, destinée purement et simplement à explorer les terrains vierges en continuation de l'anticlinal où le pétrole a déjà été trouvé.

On peut donc envisager avec confiance le développement de la production pétrolifère en Roumanie. Avec le Venezuela, la Perse, les Indes néerlandaises, et quelques pays de l'Amérique du Sud, la Roumanie est une des régions pétrolifères où la production s'est développée de la façon la plus intense depuis trois ans.

RUSSIE

L'industrie du cuir en Russie

Le journal *Le Cuir* publie, sous la signature de M. Jordavski, l'intéressante étude que nous reproduisons sur la situation de l'industrie soviétique des cuirs et peaux.

Les conditions dans lesquelles se développe l'industrie de l'U. R. S. S., et notamment celle des cuirs, peaux et chaussures se distinguent sous beaucoup de rapport de celles que l'on peut observer en tous autres pays, et que l'on a connues dans la Russie d'avant-guerre.

Près de 90 % de cette industrie se trouvent groupés sous la direction de l'Etat. Le reste se compose de petites entreprises ne possédant pas d'organisation moderne, dont l'exploitation est cédée aux coopératives ou à des particuliers. Les plus importantes tanneries et fabriques de chaussures de chaque région constituent des trusts ou unités économiques. Chaque trust répartit le travail entre les entreprises dont il forme le groupement, les approvisionne en matériaux et matières premières et leur fournit des fonds de roulement. Ces trusts assurent également l'écoulement de la production de leurs usines et fabriques, soit par vente directe, soit par l'entremise du syndicat Panrusse du Cuir. A ce syndicat incombe la tâche de diriger l'ensemble de l'industrie et du commerce du cuir et des chaussures dans l'U. R. S. S. Il fournit aux trusts les matières premières et produits semi-fabriqués dont ils ont besoin et remplit les fonctions de représentant général sur les marchés intérieur et extérieur. Quelques trusts seulement, ceux notamment dont le champ d'activité se trouve aux frontières du pays, ne font pas partie du syndicat. A la fin de 1924, ces trusts réunissaient 30 % de l'industrie du cuir et 21 % de l'industrie des chaussures de l'U. R. S. S.

Selon les données publiées à la fin de 1924 par le Syndicat, et dont il sera fait usage au cours de cet article, l'industrie syndiquée des cuirs et peaux comprenait, au 1er octobre 1924, les entreprises suivantes :

En comparant la production de 1923-1924 avec celle de l'industrie syndiquée du cuir pendant les années précédentes et avec celle de l'exercice 1924-1925, on constate le développement rapide de cette industrie dont le rendement approche peu à peu de celui que l'on connaissait avant la guerre :

En 1924-1925, il a été produit 6.700.000 grandes peaux et 5.700.000 petites, c'est-à-dire 34 % de plus qu'en 1923-1924. Pour

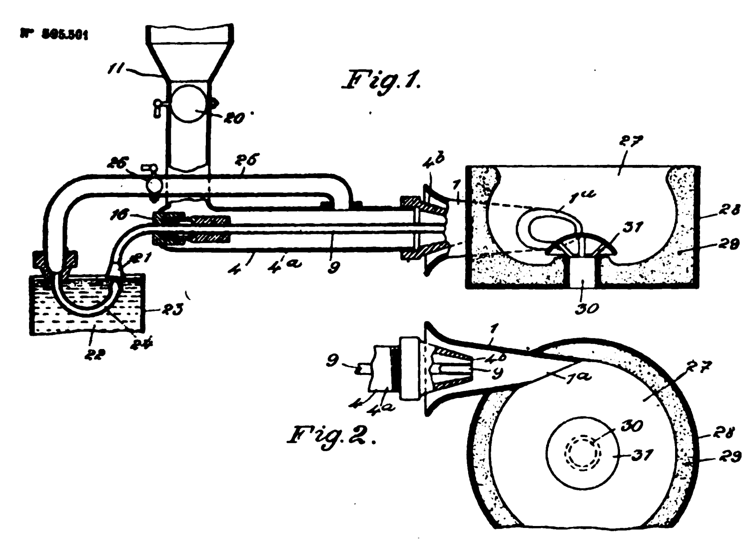
Ce transformateur comporte une colonne thermo-électrique, qui est chauffée par le courant à transformer. Dans cette colonne, pour chaque thermo-élément, le fil de chauffage électrique *a* est entouré d'un isolant *b* autour duquel est enroulée la lame métallique *c* qui constitue l'une des parties du thermo-élément relié par la soudure *d* à la lame métallique *f*. Vers l'extérieur, l'extrémité *e* du thermo-élément est mise à l'abri des pertes de chaleur et des détériorations par deux tubes fendus *g* et *h* ; le tube *g* est isolant, le tube *h* métallique.

On enroule ainsi sur le tube de chauffage *a* un nombre approprié de hermo-éléments qui peuvent être reliés entre eux en série ou parallèle.

Moteurs à explosion et à combustion interne

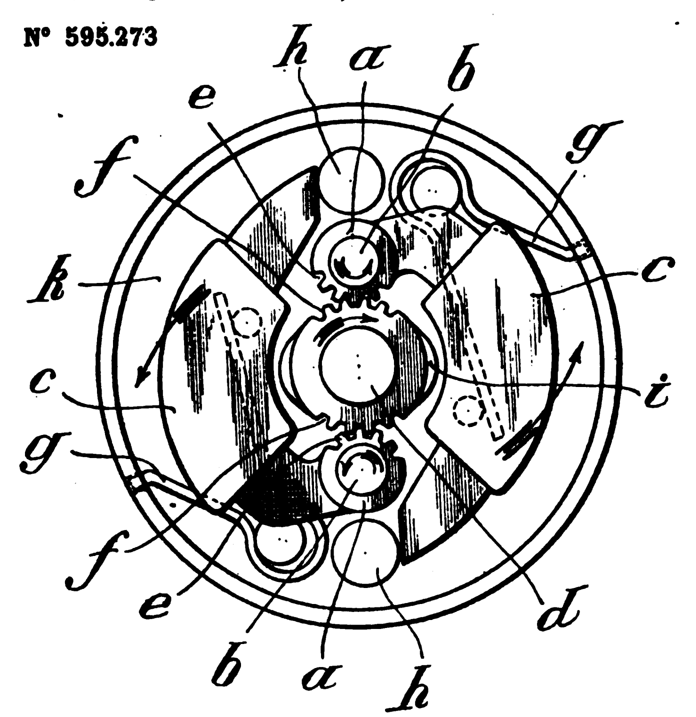
Brevet français n° 595.501. — **Brûleur pour combustibles liquides lourds.** — Société CALOROL (SOCIÉTÉ ANONYME D'ENTREPRISE POUR LE CHAUFFAGE A L'HUILE LOURDE), 20 mars 1925.

Ce brûleur pour combustibles lourds comporte, logés dans un tube *1*, présentant à l'une de ses extrémités une buse *1a* et à l'autre extrémité un orifice d'appel d'air, deux ajustages en forme de tubes concentriques au premier, l'extérieur *4b* pour l'amenée d'air sous pression et l'intérieur *9* pour l'amenée du combustible liquide lourd, de l'huile lourde par exemple ; ainsi, un mélange pulvérisé sort de l'ajutage extérieur *4b* et pénètre dans le tube *1* du brûleur où il se transforme, par l'addition de



l'air libre, en un mélange carburant qui est allumé au bout de la buse ; celui-ci est introduit, de préférence, dans une chambre de combustion circulaire où il tourbillonne pour donner une combustion complète.

Brevet français n° 595.273. — **Dispositif automatique de décalage du moment d'allumage.** — LUMA-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT, 18 mars 1925. (Allemagne, 24 mars 1924.)



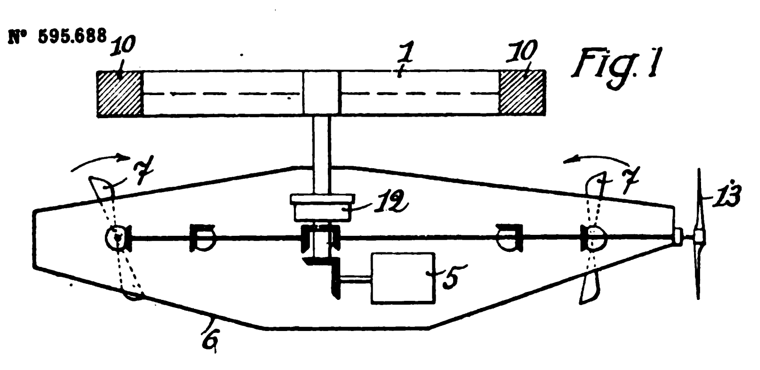
Les œils d'articulation *a* des masses centrifuges *c*, oscillent autour de tourillons *b*, et présentent des secteurs dentés *e*, qui engrènent avec des secteurs dentés *f*, reliés à la came d'interrupteur *i*. Dans la position de repos, les masses centrifuges *c* sont appliquées, sous l'action de ressorts *g*, contre des butées *h*.

Si l'arbre *d* tourne dans le sens de la flèche, lors d'un accroissement de vitesse, les masses centrifuges *c* oscillent sur un disque *k* fixé sur l'arbre *d* et sont projetées vers l'extérieur contre les ressorts *g*. Par les secteurs dentés *e* et *f* la came d'interruption *i* est déplacée et produit le décalage désiré du moment d'allumage.

Aéronautique

Brevet français n° 595.688. — **Hélicoptère à stabilité semi-automatique et à descente freinée.** — E. ŒHMICHEN, 24 juin 1924.

Cet appareil comporte une hélice centrale unique *1*, dont l'inertie et la force vive lui confèrent les effets gyroscopiques stabilisateurs et une sécurité suffisante en cas de panne à une altitude inférieure ou égale à une valeur déterminée par avance. Des hélices *7*, à axes horizontaux à pas variable réversible, ayant pour but de combattre la réaction de l'hélice *1* et d'assurer la direction.



L'ensemble est complété par une ou plusieurs hélices de propulsion, à pas variable ou non, et par un système d'évolueurs permettant de faire tourner l'appareil autour d'un axe horizontal quelconque, passant par son centre de gravité.

Les bras de support de ces évolueurs peuvent servir en même temps de points de fixation aux dispositifs amortisseurs d'atterrissage.

Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet français n° 596.147. — **Procédé d'extraction du plomb et du zinc de leurs minerais.** — H. FAIVRE et P. FAIVRE, 3 juillet 1924.

Ce procédé convient spécialement aux minerais pauvres ; il est caractérisé par :

1° La dissolution du métal à l'état de sel soluble au moyen des solutions de chlorhydrate ou de sulfate d'ammonium, à une température ne dépassant pas le point d'ébullition des solutions, l'emploi des sels ammoniacaux garantissant la non réversibilité de la réaction ;

2° La séparation des sels métalliques par simple refroidissement à l'exclusion de toute adjonction des réactifs chimiques.

On obtient ainsi des produits d'une grande pureté, du plomb exempt de zinc et du zinc exempt de plomb.

Industrie chimique

Brevet français n° 595.133. — **Procédé de désagrégation des matières contenant de l'acide phosphorique insoluble.** — N. KRANTZ et L. DE MOLTHE-HUITFELD, 10 mars 1925.

Les matières sont traitées en gros morceaux dans des tours par l'acide chlorhydrique et les parties attaquées sont amenées en solution.

L'acide chlorhydrique peut être employé sous forme de gaz ou de vapeur ; on y ajoute autant d'eau ou de vapeur d'eau ou des deux à la fois qu'il est nécessaire pour la mise en solution du phosphate désagrégé.

On conduit l'opération de manière que les lessives quittent la tour échauffées.

On opère en présence de quantités suffisamment limitées pour que, par refroidissement des lessives chaudes quittant la tour, il se sépare du phosphate solide.

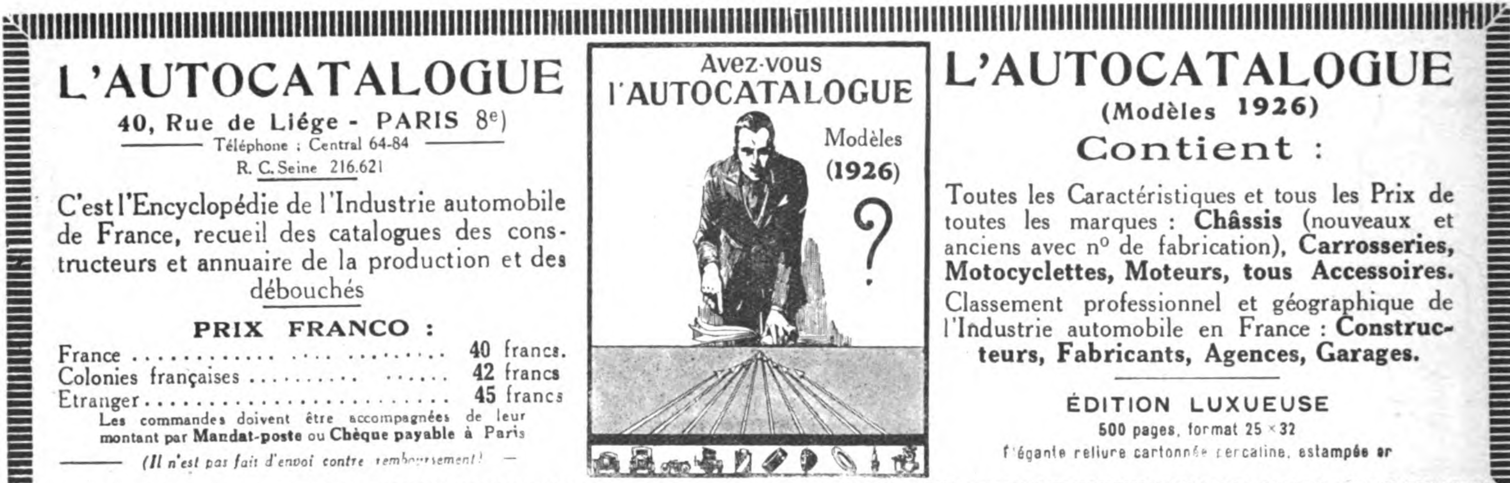
L'acide chlorhydrique et l'eau sont introduits dans la tour par le haut.

Les lessives chaudes qui s'écoulent sont conduites sur des filtres chauffés et sont refroidis alors, seulement.

Brevet français n° 596.959. — **Procédé de fabrication des composés aliphatiques.** — H. DREYFUS, 13 janvier 1925.

Pour fabriquer de l'anhydride acétique, on combine l'acétone avec l'anhydride carbonique, ce dernier corps étant employé, de préférence, en excès et sous pression.

La réaction est réalisée à des températures comprises entre 250° C et 450° C.



***Renseignements et Informations* (Suite)**

l'exercice 1925-1926, on envisage une production de 7.800.000 grandes peaux et 7.700.000 petites ; en même temps la production des chaussures devra être portée à 35.000.000 de paires.

Tout cela ne suffit cependant pas à satisfaire la demande croissante. La crise de débouchés qui sévissait il y a deux ans, en raison des prix élevés et de la faible capacité d'achat de la population, lorsque le syndicat, malgré une fabrication restreinte, n'arrivait pas à placer ses produits, a été suivie d'une autre crise, où la demande l'emporte sur l'offre. Cela s'explique par l'augmentation de la capacité d'achat du consommateur et par la politique du Syndicat qui s'est appliqué à réduire ses prix et les a, par exemple, abaissés en 1923-1924, de 50 % en moyenne. En calculant les prix du cuir en produits agricoles on obtenait un poud de semelle pour 181 pouds de seigle, en octobre 1923, et, en octobre 1924, pour 51 pouds de seigle seulement.

Les semelles valaient en 1913, 23 roubles le poud, et en 1924-1925, 35 roubles. Pour les peaux non entièrement tannées, ces chiffres étaient de 28 roubles le poud en 1913 et de 43 roubles le poud en 1924-1925. Les prix actuels ne dépassent donc que de 50 % environ ceux d'avant-guerre. La vente aux consommateurs se fait par l'intermédiaire des coopératives (38 % environ), des institutions d'Etat (27 % environ) et des particuliers (35 % environ).

Sous l'influence de la forte demande qui se manifeste actuellement, les coopératives, les particuliers et les usines privées ont, en ces derniers temps, considérablement élevé leurs prix, par une majoration de 100 % et plus sur le prix de revient.

Ainsi l'on a vendu de la semelle de mauvaise qualité à 60 roubles le poud et même davantage. Outre le préjudice qui en résultait pour le consommateur, cet état de chose eut des suites fâcheuses pour l'industrie d'Etat. Celle-ci ne pouvait en effet, lors de ses achats de matières premières, soutenir la concurrence des entreprises privées, qui, vendant plus cher, étaient naturellement en état de payer des prix plus élevés. La spéculation et l'augmentation de la demande de peaux brutes qui s'ensuivirent n'ont pas peu contribué à l'abaissement de la qualité de la matière première. Pour mettre fin à cette situation anormale, diverses mesures furent adoptées par le Gouvernement La première fut d'introduire dans les contrats passés par le Syndicat avec les intermédiaires une clause fixant le bénéfice maximum que ces derniers auront le droit de prélever sur les marchandises qui leur sont livrées. Toute infraction à cette clause entraîne pour le contrevenant le paiement d'une forte amende. Le Syndicat s'efforce en outre de créer des magasins et de se mettre en rapports directs avec les consommateurs. On a décidé d'augmenter l'importation des peaux et cuirs.

La demande devenant plus forte et l'industrie des peaux et cuirs plus exigeante, l'on a de plus en plus de difficultés à se procurer dans le pays la quantité de matières premières indispensable. Il faut recourir pour certaines qualités à l'importation.

Le tableau suivant qui représente le plan élaboré pour l'exercice 1924-1925 donne une idée des ressources du pays en matières premières, des besoins de l'industrie syndiquée, et non syndiquée et des entreprises, ainsi que des excédents et de l'insuffisance de certaines de ces matières.

En réalité, la quantité de peaux brutes livrées à l'industrie en 1924-1925 fut inférieure aux prévisions. En effet, beaucoup de cultivateurs préférèrent, en raison de la bonne récolte, conserver leur bétail plutôt que de l'abattre, notamment lorsqu'il s'agissait de jeunes bêtes ou de chevaux, ceux-ci étant des auxiliaires précieux pour le paysan. Cette réduction de l'abatage aura certainement les conséquences les plus heureuses pour l'augmentation de notre cheptel ; ces résultats ne ne seront cependant sensibles que d'ici quelques années.

La bonne récolte de cette dernière année, qui fit réduire l'abatage du bétail, provoqua en même temps une recrudescence de la demande pour les produits de l'industrie du cuir. Malgré la production prévue pour 1925-1926 de 7.800.000 grandes peaux et de 7.700.000 petites, il faudra importer, pour satisfaire tant soit peu aux exigences des consommateurs, encore près de 2 millions de grandes peaux. On n'importait jusqu'ici que des peaux fraîchement salées, dont la qualité peut être plus facilement appréciée que celle des peaux séchées. Cependant, à mesure que le Syndicat se familiarisait avec le marché étranger, il se mit à acheter des peaux séchées, ce qui représentait un avantage appréciable tant au point de vue du prix qu'à celui des frais de transport,

On favorise la réaction par l'application de catalyseurs, en opérant en présence de vapeur d'eau.

Dans ce procédé à l'acétone, on peut substituer d'autres cétones, pour produire des anhydrides ou acides correspondants.

Construction -- Travaux publics -- Mines

Brevet français n° 595.692. — **Procédé pour obtenir la prise immédiate de ciments, mortiers ou bétons injectés ou projetés à sec ou sous l'eau** — Ch. Rabut, 25 juin 1924.

Suivant ce procédé, on règle la durée du contact entre les éléments constitutifs de la matière, jusqu'au moment de leur entrée dans l'appareil d'injection ou de projection de telle manière que la prise s'effectue exactement à l'instant où la matière sort de l'appareil.

Dans le cas des liants à prise lente, on maintient les matières dans le réservoir d'emmagasinage pendant le temps nécessaire (établi préalablement par chronométrage), pour que la réaction chimique, déterminant la prise, s'effectue déjà dans le réservoir jusqu'au degré exactement convenable pour que la matière fasse complètement prise à la sortie de l'appareil d'injection ou de projection.

Dans le cas des liants prompts, on maintient séparés les éléments dont le contact est nécessaire pour provoquer la prise du liant, de manière à retarder la prise jusqu'à la sortie de l'appareil de projection ou d'injection, de préférence en séparant ces éléments par des cloisons dans un seul et même réservoir.

Dans le cas des liants prompts, des produits chimiques de nature à retarder la prise peuvent être ajoutés aux constituants.

Textiles -- Blanchiment -- Teintures

Brevet français n° 595.383. — **Production de nouvelles matières colorantes contenant du soufre.** — Société pour l'industrie chimique a Bale, 16 juin 1924.

De nouveaux colorants bleus au soufre sont obtenus en traitant les indophénols, que l'on peut obtenir par condensation de nitrosophénols et dérivés de la diphénilamine dans lesquels d'une part au moins une position ortho par rapport au groupe > NH est occupée par un groupe CH^3 et de l'autre au moins une position en para par rapport au groupe > NH n'est pas substituée comme tels ou sous forme de leurs dérivés leuco, avec des polysulfures alcalins.

Bois -- Papier -- Caoutchouc

Brevet français n° 596.253. — **Procédé pour teindre les éthers de cellulose** — Farbwerke vorm. Meister Lucius et Bruning, 3 avril 1925.

On applique à la teinture les glycines de bases non sulfurées ou de colorants basiques et, s'il y a lieu, on les diazote sur la fibre et on les copule avec un agent développeur.

Brevet français n° 596.247. — **Procédé de fabrication de produits de celluloses acidylées.** — Farbenfabriken F. F. Bayer et C°, 3 avril 1925.

Suivant ce procédé, on fabrique des produits de cellulose acidylées en filant des solutions de ces celluloses dans des solutions salines auxquelles on ajoute des substances qui sont des solvants ou des agents de foisonnement ou de gonflement ou un mélange de ces substances. Ainsi, on peut faire dissoudre 20 parties en poids d'acétyl-cellulose dans 80 parties en poids d'acétone et 5 parties en poids de chlorbenzol. On file cette solution sur tuyères de 0,6 de large à une vitesse d'étirage de 20 à 40 m. dans un bain de chlorure de calcium à 40 ou 50° C. auquel on ajoute 5 % environ d'acétone. On obtient ainsi des fils d'une finesse de deux deniers par exemple.

Brevet français n° 595.902. — **Procédé de fabrication de composés de la cellulose.** — L. Lilienfeld, 28 mars 1925.

On fait agir un acide gras monohalogène ou l'un de ses sels sur un acide xanthogénique de cellulose ou l'un de ses sels.

Comme acide xanthogénique de cellulose, on prend de la viscose brute ou purëfiée et comme acide gras monohalogène, on emploie l'acide monochloracétique.

On isole le produit de la réaction du mélange de réaction et on le lave avec un agent (alcool) capable de dissoudre les produits secondaires formés pendant la réaction.

Brevet français n° 595.155. — **Procédé pour dissoudre les éthers de cellulose.** — E. Pfiffner et M. Ow-Eschingen, 14 mars 1925.

On utilise comme dissolvant, des huiles végétales ou des fractions de celles-ci (huiles insolubles ou difficilement solubles dans l'eau) et provenant de la distillation du vinaigre de bois.

Tannage — Cuirs

Brevet français n° 595.057. — **Procédé de fabrication de cuirets.** — Otto Rohm, 13 mars 1925.

Les peaux sont traitées avec des solutions plus ou moins concentrées de sels des métaux alcalins ou des alcalino-terreux ou d'ammonium avec addition d'acide ; l'acide est neutralisé ensuite et les sels sont éventuellement éliminés par lavage ; l'épilation est alors effectuée par de l'ammoniaque tout en utilisant la matière convenable des enzymes appropriées.

Avec l'ammoniaque on peut employer simultanément d'autres composés alcalins.

Les peaux épilées sont traitées avec un agent alcalin (soude, par exemple) qui les gonfle, puis lavées, et mordancées avec des enzymes du pancréas ou autres agents de mordançage.

Le procédé peut être mis en œuvre à l'aide du système à deux, trois ou quatre pélanages en deux, trois ou quatre jours en employant : le premier jour, une solution ayant servi une fois de plus que celle employée le jour suivant, le deuxième jour, une solution ayant servi une fois de plus que celle employée le troisième jour et ainsi de suite.

Brevet français n° 595.954. — **Procédé d'obtention rapide des cuirs mégissés.** — A.-J. Clermontel, 31 mars 1925.

Ce procédé au carbonate de soude comporte :

a) L'ébourrage effectué avec un bain de chaux vive à 300 p. 1.000 ;

b) L'apprêt obtenu au moyen de deux applications d'une solution de carbonate de soude à 150 p. 1.000 ;

c) Le lavage des cuirs à grande eau et l'essorage ;

d) Le séchage, avant nourriture, fait par le plâtre fin ou la sciure, mélangés aux cuirs à la mise au tonneau ;

e) La nourriture des cuirs obtenue par une ou deux applications d'huile de lin sur chair suivant leur épaisseur ;

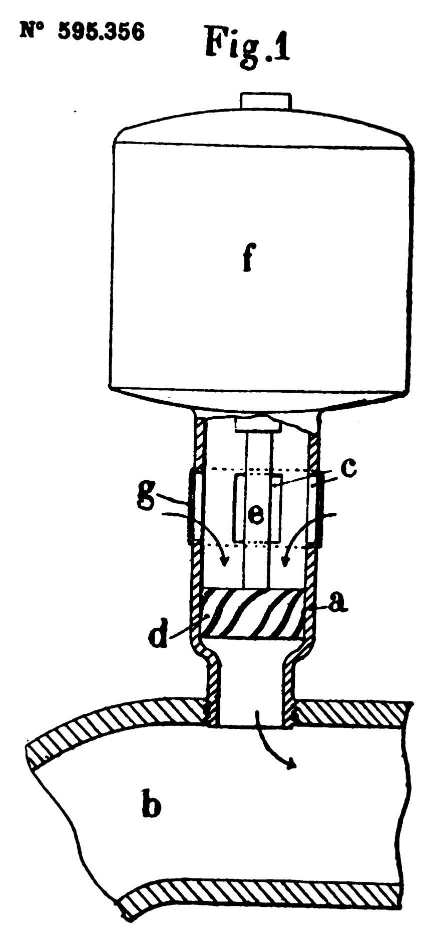
f) Un dégraissage d'une durée variable (deux à trois heures).

Divers

Brevet français n° 595.356. — **Dispositif d'éclairage de secours.** — A. N. Giovanelli, 12 juin 1924.

Ce dispositif destiné aux véhicules actionnés par des moteurs à explosion comporte : une hélice ou turbine *d* mue par un déplacement de fluide gazeux provoqué par l'aspiration de l'air ou l'échappement des gaz

N° 595.356 Fig.1



brûlés du moteur, un moteur électrique *f* actionné par cette hélice ou cette turbine, et des lampes éclairant grâce au courant produit par ce moteur électrique.



Renseignements et Informations (Suite).

en raison du poids inférieur des peaux séchées (la moitié environ de celui des peaux salées).

Par suite de la forte concurrence que dut supporter l'industrie du cuir de la part des petits artisans (Koustari), les prix des peaux ont subi dernièrement une hausse considérable. Ainsi, par exemple, on payait un poud de peau fraîche de génisse, selon la qualité, de 9 à 12 roubles 50, les peaux des chevaux (de Sémilpalatinsk), 5 roubles 50 la pièce, les peaux de veaux abattus, de 2 roubles 30 à 2 roubles 50 la pièce, les peaux de veaux crevés, de 1 rouble 50 à 1 rouble 80 la pièce, les peaux de moutons de provenance russe de 2 roubles 30 à 2 roubles 50 la pièce.

L'industrie du cuir prenant toujours plus d'extension, ses besoins en tannins ont encore augmenté, en sorte que l'importation de ces produits pendant l'exercice en cours atteindra le double de celle d'avant-guerre.

Dans le but de mettre fin à cette dépendance du marché étranger, le syndicat a entrepris la construction d'usines s'occupant de la fabrication d'extraits par utilisation de tannins russes. En 1924-1925, la production mensuelle des usines russes d'extraits tannants se chiffrait à 58.000 pouds.

En ce qui concerne les tannins d'origine minérale, l'industrie du cuir se les procure à l'intérieur du pays.

Parmi les autres produits employés dans l'industrie du cuir en 1923-1924, il faut mentionner : 168.000 pouds de sel ; 16.700 pouds de soude calcinée ; 740 pouds de soude caustique ; 47.000 pouds de natron sulfureux ; 2.700 pouds d'huile de vitriol et d'acide sulfurique ; 28.300 pouds d'acide muriatique ; 25.400 pouds de bisulfite ; 1.600 pouds de sulfite ; 4.250 pouds d'antichlore ; 4.000 pouds de dégras ; 41.000 pouds d'huile de poisson ; 27.300 pouds de goudron ; 9.000 pouds d'huile turque ; 2.500 pouds de savon noir ; 300 pouds de nigrosine ; 370 pouds d'autres teintures d'aniline ; 1.500 pouds d'hématine ; 800 pouds d'extrait de campêche ; 100 pouds d'extrait de santal.

Une partie de ces substances a été fournie par l'usine de produits chimiques spéciaux du Syndicat. L'activité de cette usine qui n'existe que depuis peu, se développe avec plein succès. La production prévue pour l'exercice 1924-1925 comportait : 36.000 pouds de bisulfite, 4.200 pouds de sulfite, 4.800 pouds d'extrait de chrome, 7.200 pouds d'huile d'alizarine, 12.000 pouds de dégras, 6.000 pouds d'huiles oxydées, 7.200 pouds d'huile de poisson sulfurée, 6.000 pouds d'huile à tanner (Gerb-Oil), 6.000 pouds de Chrom-Oil, 6.000 pouds de substances assouplissantes.

La fourniture nécessaire à la fabrication des chaussures doit être en grande partie achetée à l'étranger. On envisage actuellement l'importation de 200.000 paires de formes.

Le commerce extérieur de l'U. R. S. S. en 1924-25

L'administration des douanes soviétiques publie les résultats définitifs du commerce extérieur de l'U. R. S. S. en 1924-25.

Il en résulte que l'exercice envisagé (octobre 1924-25) s'est soldé par un déficit de 151 millions de roubles, alors qu'au cours de l'exercice de 1923-24 la balance commerciale soviétique était active.

Exercices	Exportation	Importation	Balance
	(en millions de roubles)		
1922-23...	211	187	+ 24
1923-24*...	523	439	+ 84
1924-25...	567	718	— 151

Ce renversement de la balance commerciale provient de l'accroissement considérable des achats soviétiques à l'étranger.

L'hélice peut être montée dans une cheminée d'appel *a* vissée sur le tuyau *b* d'admission du mélange carburé, des fenêtres *c* étant percées dans la paroi latérale de ladite cheminée pourvue d'un manchon de réglage *g*, le moteur étant disposé à l'extrémité de cette cheminée.

DEUXIÈME PARTIE. - LÉGISLATION

CONVENTIONS CONCERNANT LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CONFÉRENCE DE LA HAYE

ACTES DU 6 NOVEMBRE 1925

I. — *Convention d'Union révisée* (Suite)

A. — Brevets

Tous les articles de la Convention de Paris de 1883, révisée à Bruxelles en 1900 et à Washington en 1911 ont, à l'exception des articles 12, 14, 15, 16, 17 et 17 bis, subi des modifications.

Les plus importantes concernent les articles 4, 5, 6 ; en outre, des articles 5 bis, 5 ter, 6 bis, 6 ter ont été ajoutés.

Le nouvel article 4 :

1° porte à six mois (au lieu de quatre) le délai de priorité pour les dessins ou modèles industriels et pour les marques de fabrique et de commerce ;

2° donne aux demandeurs qui ont sollicité un brevet en revendiquant des priorités multiples ou déposé une demande complexe, le droit de diviser leur demande en conservant comme date de chaque demande divisionnaire celui de la demande initiale et, s'il y a lieu, le bénéfice du droit de priorité.

Les nouveaux articles 5 et 5 bis contiennent les innovations les plus importantes en matière de brevet ; leur but est de supprimer dans tous les pays de l'Union les sanctions draconiennes de déchéance qui frappent les brevets, dans le cas où l'invention n'est pas exploitée ou lorsque les annuités n'ont pas été payées aux échéances fixées ; en ce qui concerne le défaut d'exploitation, à la déchéance, il a été substitué une mesure plus douce conciliant à la fois dans chaque pays les intérêts du breveté et ceux de l'industrie nationale.

En ce qui concerne les annuités, il est prévu soit un délai de grâce de six mois au moins, soit une restauration du brevet tombé en déchéance par suite de non-paiement de taxes.

Ainsi, le nouvel article *5* stipule que :

Chacun des pays contractants aura la faculté de prendre les mesures législatives nécessaires pour prévenir les abus qui pourraient résulter de l'exercice du droit exclusif conféré par le brevet, par exemple faute d'exploitation.

Ces mesures ne pourront prévoir la déchéance du brevet que si la concession de licences obligatoires ne suffisait pas pour prévenir ces abus.

En tout cas, le brevet ne pourra pas faire l'objet de telles mesures avant l'expiration d'au moins trois années à compter de la date où il a été accordé et si le breveté justifie d'excuses légitimes.

Et l'article 5 bis est ainsi établi :

Un délai de grâce, qui devra être au minimum de trois mois, sera accordé pour le payement des taxes prévues pour le maintien des droits de propriété industrielle,moyennant le versement d'une surtaxe, si la législation nationale en impose une.

Pour les brevets d'invention, les pays contractants s'engagent en outre, soit à porter le délai de grâce à six mois au moins, soit à prévoir la restauration du brevet tombé en déchéance par suite de non-payement de taxes, ces mesures restant soumises aux conditions prévues par la législation intérieure.

L'article 5 ter porte, par contre, une atteinte aux droits des brevetés en permettant l'emploi, à bord des navires (ou engins de locomotion aérienne) des autres pays de l'Union, de moyens brevetés lorsque ces navires pénétreront temporairement ou accidentellement dans les eaux du pays, sous réserve toutefois que ces moyens soient exclusivement employés pour les besoins du navire.

En outre, dans ce texte, les mots « temporairement ou accidentellement », dont la signification n'est aucunement précisée, seront susceptibles d'interprétations diverses dans un même pays et *a fortiori* dans les divers pays de l'Union. Pour cette raison, l'application de cet article soulèvera certainement des difficultés.

B. — Marques de fabrique

Les articles 6, 6*bis* et 6*ter* se réfèrent aux *marques de fabrique* ; les deux derniers sont entièrement nouveaux.

L'article 6 simplifie le maintien en vigueur des enregistrements de marque de fabrique à l'étranger ; les législations des divers pays de l'Union ne conférant pas une durée uniforme de protection aux marques de fabrique, lorsqu'un titulaire de marque de fabrique était, dans son pays, obligé de renouveler sa marque, il était aussi tenu de renouveler en même temps son enregistrement dans certains autres pays, même si la protection conférée dans ces pays n'était pas venue à expiration en vertu de la législation intérieure ; par le nouveau texte, ces formalités sont supprimées ou reportées aux échéances fixées uniquement par les législations intérieures :

En aucun cas le renouvellement de l'enregistrement d'une marque dans le pays d'origine n'entraînera l'obligation de renouveler l'enregistrement dans les autres pays de l'Union où la marque aura été enregistrée.

En outre, le bénéfice de la priorité donné par un dépôt de marque de fabrique opéré dans le délai de l'article 4 était jusqu'à ce jour refusé dans plusieurs pays lorsque la marque n'était pas définitivement inscrite dans le pays d'origine au moment de ce dépôt ; par le nouveau texte :

Le bénéfice de la priorité reste acquis aux dépôts de marques effectués dans le délai de l'art. 4, même lorsque l'enregistrement dans le pays d'origine n'intervient qu'après l'expiration de ce délai.

L'article 6*bis* édicte le refus ou l'invalidation soit d'office, soit à la requête de l'intéressé d'enregistrements de marques reproduisant ou imitant des marques antérieures utilisées pour des produits du même genre ou d'un genre similaire ; un délai minimum de trois ans sera accordé pour réclamer la radiation de ces marques.

Par contre, il ne sera pas fixé de délai pour réclamer la radiation des marques enregistrées de mauvaise foi.

L'article 6*ter* se réfère au refus ou à l'invalidation des marques contenant des armoiries, drapeaux et autres emblèmes d'Etat des pays de l'Union ; il règle les dispositions relatives à la matière.

L'art. 10 *ter* dispose que les pays de l'Union s'engagent à prévoir des mesures pour permettre aux syndicats et associations représentant l'industrie ou le commerce intéressé, d'agir en justice en vue de la répression des actes de contrefaçon de marque, d'usages illicites de noms commerciaux et d'actes de concurrence déloyale, et cela, dans la mesure où la loi du pays dans lequel les actes ont été commis le permet aux syndicats et associations de ce pays.

« *LA VIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE* » *a déja édité dans sa collection* « Les Grandes Questions à l'ordre du jour » *un certain nombre d'ouvrages, tels que* « Les Emplois chimiques du Bois », « L'Electrification industrielle et rurale de la France », *etc.*

Étant donné le grand succès obtenu auprès du public, nous nous proposons de développer encore notre **SERVICE D'ÉDITION.**

Désireux de donner dans tous les domaines satisfaction à nos lecteurs, nous les invitons à nous faire connaître les sujets qu'ils seraient heureux de voir traiter en un ouvrage bien documenté et parfaitement présenté.

Par ailleurs nous nous empressons de leur faire savoir que c'est avec plaisir que nous accueillerons toutes les compétences et que nous examinerons toutes les propositions qui nous seront faites.

Prière de s'adresser à M. le RÉDACTEUR EN CHEF
de la « VIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE »
14, rue Séguier, Paris (6e) Fleurus 48-90

Congrès, Concours, Foires, Expositions et manifestations diverses



EXPOSITION INTERNATIONALE DE NAVIGATION INTÉRIEURE DE BALE

La participation officielle de la France à l'Exposition internationale de navigation intérieure et d'exploitation des forces hydrauliques, qui aura lieu, à Bâle, du 1er juillet au 15 septembre 1926, est placée sous la direction d'un Comité qui se compose des personnalités suivantes :

Président : M. Herrenschmidt, président de la Chambre de Commerce de Strasbourg; vice-président : M. Legouez, président de l'Union des Syndicats de l'Electricité; secrétaire général pour la section de navigation : M. Lucius, secrétaire de la Chambre de Commerce de Strasbourg; secrétaire général pour la section exploitation des forces hydrauliques : M. Desoille, chef du service technique de l'Union des Syndicats de l'Electricité; trésorier : M. Stephan, directeur de la Banque d'Alsace et de Lorraine.

AU COMITÉ NATIONAL DES CONSEILLERS DU COMMERCE EXTÉRIEUR DE LA FRANCE

Le Comité national des conseillers du commerce extérieur de la France, a offert, le 14 février, au restaurant Laurent, une réception en l'honneur de Me Bioy, avocat à Buenos-Ayres, titulaire du prix Paul Porte, destiné à la personnalité étrangère en résidence dans l'un des pays de l'Amérique latine qui aura le mieux servi l'influence française dans son pays.

Le déjeuner était présidé par M. Géo Gerald, vice-président du Comité national, qui, en une courte mais éloquente allocution, a rappelé les éminents services que Me Bioy avait rendus à l'expansion française en Argentine.

Parmi les hautes personnalités qui assistaient à cette manifestation, on remarquait : M. Mascuraud, président fondateur du Comité républicain du Commerce, de l'Industrie et de l'Agriculture; M. Dejean, sous-directeur d'Amérique au ministère des Affaires Etrangères; M. Ader, chef de cabinet du ministre du Commerce et de l'Industrie; M. Megglé, directeur du Comité national des Conseillers du Commerce Extérieur : MM. Baube, Bauchère, Bellard, Béraud, Berger, Bertin, Brandeis, Brugerolle, Cahen, Depinoix, Escobar, Fermé, Forest, François, Galicier, Hersé, Hirsch, Kinziger, Lambla Lange, Lévy, Melchissedech, Muller, Niclausse, Pelabon, Picard, Prevost, Salbert, de Wleffe, Tricoche.

Ve CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA ROUTE

Milan-Rome (Septembre 1926).

Le Ve Congrès International de la Route s'ouvrira, sur l'invitation du Gouvernement italien, à Milan, le 6 septembre prochain et se terminera à Rome le 13 septembre.

Tout permet d'espérer que ce Congrès sera comme les précédents couronné du plus franc succès et, à son occasion, il peut être opportun de rappeler les conditions dans lesquelles sont organisés les Congrès de la Route.

Le premier Congrès International a été réuni à Paris en 1908, sur l'initiative du Gouvernement français dont l'attention avait été, dès cette époque, retenue par la nécessité résultant du développement de la circulation automobile, de modifier les procédés jusqu'alors adoptés pour la construction et l'entretien des chaussées, et de grouper et comparer les efforts faits dans cette voie dans les différents pays.

L'appel du Gouvernement fut entendu : le premier Congrès réunit des personnalités appartenant à 33 nationalités et parmi lesquelles se trouvaient les délégués officiels de 28 Gouvernements.

A l'issue de leurs travaux, les Congressistes, estimant que les efforts futurs devaient être coordonnés et qu'il importait de rendre durable et permanent l'échange d'idées dont le premier Congrès avait été l'occasion, décidèrent la création d'une Association Internationale Permanente dont le siège serait à Paris et qui aurait pour mission de consolider et de resserrer les liens existant entre tous ceux qu'intéressent les choses de la Route, de favoriser les progrès dans la construction, l'entretien, la circulation et l'exploitation des Routes, et de préparer la tâche des Congrès futurs, à réunir périodiquement.

Depuis sa fondation, cette Association a organisé trois grands Congrès : à Bruxelles (1910), à Londres (1913) et enfin, après une interruption imposée par la guerre, à Séville (1923). Le Ve Congrès doit avoir lieu à Milan cette année.

L'Association Internationale Permanente des Congrès de la Route comprend actuellement dans son sein les représentants officiels de 38 Etats adhérents et elle compte, par ailleurs, parmi ses membres : 400 collectivités (Départements, Provinces, Administrations, Automobile-Clubs et Touring-Clubs, Grandes Firmes industrielles, Chambres de Commerce, etc...) et 1.100 Membres inscrits à titre personnel. Elle est dirigée par une Commission Internationale Permanente formée des Délégués des Gouvernements représentés dans l'Association, qui a, à sa tête, un Bureau Exécutif composé d'un Président, d'un Vice-Président et d'un Secrétaire Général (1). Son siège est à Paris, 1, avenue d'Iéna.

Les membres de l'Association reçoivent gratuitement le Bulletin périodique que publie, tous les deux mois, le Bureau Exécutif et, lors des Congrès, les rapports et compte rendus rédigés à leur occasion. Ils peuvent assister aux séances des Congrès, y prendre la parole, prendre part aux votes et participer aux réceptions, visites et excursions organisées à l'occasion de ces Congrès. Ils profitent enfin du Service de Renseignements institué par le Bureau Exécutif.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, le prochain Congrès International se tiendra en 1926 à Milan où il s'ouvrira le 6 septembre, pour se clôturer à Rome le 13 septembre.

Voici le programme des sujets qui y seront traités :

1re Section : *Construction et Entretien*

1re *question. — Routes en béton.*

Progrès réalisés dans l'emploi des matériaux utilisés pour la construction des chaussées en béton de ciment.

2e *question. — Chaussée utilisant le bitume et l'asphalte.*

Qualités à exiger des matériaux employés :

Liant.

Agrégat.

3e *question. — Standardisation des épreuves de réception des matériaux pour routes ci-après.*

Goudron de houille.

Bitumes et asphaltes.

2e Section : *Circulation et exploitation*

4e *question. — Recensement de la circulation.*

Recherche de bases uniformes et internationales à adopter dans tous les pays.

5e *question. — Développement et aménagement des Villes dans l'intérêt de la circulation.*

Progrès accomplis dans la réglementation générale de la circulation dans les villes.

6e *question. — Les routes spéciales réservées aux automobiles.*

Quelles sont les conditions qui justifient leur création? Autorités compétentes pour décider et contrôler l'exécution

(1) *Président :* M. Albert Mahieu, sénateur, ancien Secrétaire Général du Ministère des Travaux Publics. — *Vice-Président :* M. H. Defert, Président du Touring-Club de France. — *Secrétaire Général :* M. P. Le Gavrian, Professeur à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

1

" Que voulez-vous ? "

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire **" Que voulez-vous ? "** *sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.*

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire **" Que voulez-vous ? "** *sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.*

Dispositions financières : contribution des budgets publics; péages. — Règles de circulation et d'exploitation. — Relations à établir entre la route pour automobiles et les autres voies publiques du point de vue de la sécurité et de la continuité de la circulation générale.

Le programme de l'emploi du temps sera, dans ses grandes lignes, le suivant :

Lundi 6 : 9 *heures :* Réunion de la Commission Internationale Permanente. — 10 *h.* 30 *:* Séance d'ouverture du Congrès. — *Après-midi :* Séances des Sections.

Mardi 7 : *matin :* Séances des Sections. — *Après-midi,* 14 *à* 16 *heures :* Séances des Sections. — *Après* 16 *heures :* Visite des chantiers ou réceptions.

Mercredi 8 : Même emploi du temps que le mardi.

Jeudi 9 : Visite de l'autodrome de Monza et de la route réservée aux automobiles, de Milan à Côme et à Varese (autostrade).

Vendredi 10 : *matin :* Séances des Sections. — *Après-midi :* Séances des Sections réunies pour arrêter les conclusions.

Samedi 11 et Dimanche 12 : Excursion et visite de la route de montagne (Passo dello Stolvio) dans les Dolomites et à Trente, d'où un train spécial conduira les Congressistes à Rome.

Lundi 13 : Clôture du Congrès à Rome, et réception officielle.

Une excursion par Gênes, Venise et Rome est également envisagée après le séjour à Milan.

Le programme définitif du Congrès sera donné dans une circulaire que la Commission locale italienne d'organisation lancera prochainement d'accord avec le Bureau Exécutif de l'Association Internationale Permanente des Congrès de la Route. Cette circulaire contiendra tous les détails concernant le séjour à Milan et les facilités données aux Congressistes pour le voyage.

En même temps que le Congrès, et pendant la période du 1er au 20 septembre, et à l'instar de ce qui a été fait déjà lors des Congrès de Paris, Bruxelles et Londres, une *Exposition Internationale de la Route* aura lieu sous le patronage de la Province, de la Commune et de la Chambre de Commerce de Milan, d'accord avec la Commission locale d'organisation du Congrès.

Cette Exposition sera ouverte aux constructeurs et producteurs de matériaux et d'outillage concernant la construction et l'entretien des voies publiques, aux constructeurs, de véhicules et d'accessoires, aux Organisations touristiques aux Administrations qui ont charge des routes, etc...

Elle comportera douze classes subdivisées en catégories comme il est indiqué ci-dessous :

1re classe : Administrations, Collectivités, Instituts particuliers, Associations de Tourisme.

2e classe : Installations fixes. Production et travail des matériaux.

3e classe : Outillage et machines.

4e classe : Matériaux employés dans la construction et l'entretien des chaussées.

5e classe : Application des matériaux à la construction et à l'entretien des chaussées.

6e classe : Organes des véhicules dans leurs rapports avec la route et la circulation.

7e classe : Les tramways.

8e classe : L'autobus.

9e classe : La circulation sur la voie publique. Itinéraires touristiques. Signalisation.

10e classe : Appareils de mesure et d'essai des matériaux.

11e classe : L'Evolution de la route.

12e classe : La Presse et la route.

Une Section française sera organisée sous le patronage du Ministère des Travaux Publics, du Ministère du Commerce et du Comité Français des Expositions.

Pour tous renseignements, on peut s'adresser :

En France, en ce qui concerne le Congrès : au Secrétariat Général de l'Association Internationale Permanente des Congrès de la Route, 1, avenue d'Iéna, à Paris.

En ce qui concerne l'Exposition : à M. V. Bourgeois, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 1, rue Fabert, à Paris.

En Italie : à M. G. Lori, secrétaire général du Ve Congrès, 3, Via Sala, à Milan.

En Grande-Bretagne : au « Road Congress British Organising Committee », Ministry of Transport, 7, Whitehall Gardons, London S. W. I.

LES INDUSTRIES DE LA TCHÉCOSLOVAQUIE ET LA FOIRE DE PRAGUE

Le développement du commerce extérieur tchécoslovaque marque un nouveau relèvement. Suivant les statistiques, il résulte qu'en 1923, la valeur des exportations tchécoslovaques s'est élevée à 64 % de l'exportation d'avant-guerre, en 1924 à 80 % et en 1925 à 87 %. En comparaison avec la valeur des exportations internationales qui se sont élevées, en 1925, à 106 % de celle des exportations d'avant-guerre la proportion, pour la Tchécoslovaquie reste cependant encore au-dessous du niveau d'avant-guerre, étant donné qu'au cours de 1925 les exportations ont progressé en Tchéslovaquie de 9 % en Europe de 12 % et sur le marché mondial de 15 %. La, situation générale du pays est satisfaisante. Le nombre des chômeurs ayant touché des secours, des organisations syndicales suivant le système de Gand, a été d'environ 10.000 sur un total de 1.100.000 ouvriers organisés. La situation du marché financier s'est sensiblement allégée ce dernier temps et les restrictions du crédit sont devenues beaucoup moins pénibles. La circulation monétaire accuse en même temps une diminution régulière et automatique, la couverture des billets augmente et le cours de la couronne à New-York est resté complètement stationnaire. Cette stabilisation de l'économie nationale et cette consolidation du change sont le fruit d'une politique financière qui a pris pour point de départ le prélèvement sur le capital ayant rapporté jusqu'ici plus de 5 milliards de kc. En 1921, la circulation fiduciaire s'est élevée à 12 milliards, au mois de février 1926, à 6.700 millions. Au cours de cette année on procédera également à la réforme du régime fiscal avec le but de réduire sensiblement les charges des contribuables. La situation du pays, reflète fidèlement le relèvement industriel dont la preuve est l'importance toujours croissante des *Foires Internationales de Prague,* ayant lieu régulièrement deux fois par année et dont la prochaine s'est tenue du 21 au 28 mars 1926.

Fondée en 1920 par décret du Gouvernement, la Foire de Prague ne fait que reprendre une tradition historique, qui débuta dans le moyen âge. Prague étant alors l'un des principaux carrefours des vieilles routes commerciales de l'Europe. Grâce à sa position géographique avantageuse, elle est vite devenue un marché de première importance, pour la production étrangère aussi bien que pour celle du pays. C'est ainsi qu'aujourd'hui la Foire de Prague, dans ses réunions annuelles de mars et de septembre organisées dans lespavillons spacieux de la Foire, rassemble plus de 2.300 exposants de toutes les branches de la production ainsi que 300-400.000 acheteurs venus de tous les pays du monde.

La Réunion de Printemps de 1926 a eu un éclat tout particulier, grâce à l'affluence extraordinaire des exposants, qui surpasse celles de toutes les réunions précédentes et qui a mis l'administration de la Foire dans la nécessité agréable de construire de nouveaux pavillons à côté du premier palais définitif en construction. Ainsi la Foire de Prague remplit toujours mieux son rôle d'office de renseignement, sur la production de la Tchécoslovaquie et permet au visiteur de s'orienter aisément et avec le minimum de recherches. Outres ses 17 groupes réguliers, la Réunion de Printemps comprenait des Foires spéciales de plus grande envergure, comme la Foire-Exposition de T. S. F., la Foire des articles de sport, sports d'été, la Foire hôtelière, la Foire de motocycles, Section balnéaire et du Tourisme, etc. Pour la première fois sur le continent européen un Pavillon américain spécial, est entré dans le cadre de cette réunion, organisé par un comité d'hommes d'affaires américains, et l'attaché commercial américain à Prague. Un certain nombre d'autres états ont été représentés par des exposants individuels : France, Espagne, Allemagne Autriche, Angleterre, etc., tandis qu'à la Réunion d'Automne a été organisée une grande Section Française à laquelle a pris part également l'Algérie par une exposition spéciale. Une réduction de 33 % sur les tarifs de chemins de fer et l'exemption du visa des passeports ont été accordés aux visiteurs de la Foire. La Foire de Prague constitue une occasion exceptionnelle pour entamer des relations avec les producteurs et les négociants de l'Europe Centrale et sa visite s'impose

2

"Que voulez-vous ?"

(*Suite*)

Gazogènes

Gazogènes HERMITTE pour Camions, pour Moteurs industriels et marins
I. M. O. P. — 51, Rue Laffitte, PARIS

Ingénieurs-Constructeurs

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE TRAVAUX PUBLICS
Ed. ZUBLIN & Cie
BÉTON ARMÉ Dans toutes les Applications Industrielles
25, Rue Finkmatt — STRASBOURG

Machines électriques

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE)
Dynamos, Alternateurs, Transformateurs, Convertisseurs et Commutatrices, Moteurs électriques de toutes puissances et pour toutes applications

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Machines-outils

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)
Machines-outils en tous genres pour le travail des métaux

Machines et Outillage

Société Anonyme E.-W. BLISS & Cie
MACHINES & OUTILLAGES
57, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN

Machines pour l'Industrie Textile

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A MULHOUSE (HAUT-RHIN)
Toutes les Machines pour l'Industrie textile
Filature, Tissage, Blanchiment, Teinture, Impression et Finissage des Tissus

Machines spéciales



Tout le Matériel pour la Soudure par l'électricité
Soudure par point en bout à l'arc
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-L. LANGUEPIN, 48, Boulev. Auguste-Blanqui, Paris

R. C. Seine n° 38.873

Matériel de Construction



57, Rue PIGALLE — Tél : Trudaine 11-10, 16-06
Machines à fabriquer les agglomérés sur place et sans force motrice
Broyeurs, Concasseurs, Matériel pour entreprises générales
Bétonnières Perfecta, Machines à briques de béton
Bureau d'études techniques. — Chantier de démonstration à Paris
Plus de 600 millions de Travaux exécutés en matériaux WINGET

Métallurgie

SCHNEIDER & Cie, Hauts Fourneaux Aciéries
SIÈGE SOCIAL : 42, Rue d'Anjou, PARIS (8e)

Moteurs industriels

S.M.I.M. MOTEURS A GAZ, GAZOGÈNES
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique.

MOTEUR I. M. O. P. à huile lourde
marines et stationnaires, à haute et basse pression
AGENT : SOCIÉTÉ ANONYME I. M. O. P., 51, RUE LAFFITTE — PARIS

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Pieux

Fondations en tous Genres
Constructions Industrielles
.. .. en tous genres .. ..
Sté Fse DES PIEUX FRANKIGNOUL
Tél. : Gut. 61-64 — 54, Rue de Clichy, PARIS — Tél. : Gut. 61-64

Plâtres

PLATRE cru, en pierre et poudre, cuit — gros et tamisé fin
CARRIÈRES et PLATRIÈRES du PORT-MARON
VAUX-SUR-SEINE (S.-&-O.)
Société Anonyme de Matériel de Construction
S.A.M.C.
57, rue Pigalle, PARIS (9e) — Tél. Trud. 11-10, » 16-06

à tout commerçant désireux d'étendre son champ d'activité. Par surcroît, peu de villes au monde offrent un aspect plus pittoresque et un intérêt historique plus vif que l'illustre capitale de la République Tchécoslovaque, avec son altier Hradcany, siège des anciens princes et rois de Bohême. Ce prestige que prête à la ville « aux cent tours » son glorieux passé est relevé par l'intérêt qu'éveille cette belle cité slave comme centre du mouvement intellectuel, national et politique né au siècle précédent et qui a abouti à l'indépendance complète du peuple tchéslovaque.

A L'UNION DES SYNDICATS DE L'ÉLECTRICITÉ

Les travaux de la dernière assemblée

L'Union des Syndicats de l'Electricité a tenu sa réunion mensuelle de février sous la présidence de M. Legouez, président, assisté de M. Tribot Laspière, secrétaire général.

La constitution définitive des groupes II (entreprise et installation) et III (distribution de l'énergie) de l'Union a été ensuite prononcée, après approbation des règlements intérieurs préparés par chacun des groupes. Le président du groupe II est M. Ulrich, ingénieur au corps des Mines, président du *Syndicat des Entrepreneurs de Réseaux;* le vice-président, M. Cance, président du *Syndicat général des Installateurs-Electriciens français.* Le groupe III a pour président M. Henri Cahen, président du *Syndicat des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique;* pour vice-présidents, MM. Boulle, Marlio, Siegler, respectivement présidents de l'*Union des voies ferrées d'intérêt local*, de la *Chambre syndicale des forces hydrauliques*, du *Syndicat du gaz;* pour secrétaire général, M. Brylinski.

L'assemblée a examiné les question suivantes :

Normalisation des moteurs électriques employés en agriculture. — L'Union a décidé de mettre immédiatement à l'étude la normalisation des moteurs électriques employés en agriculture, ou tout au moins de normaliser les puissances des petits moteurs. Il y a, en effet, le plus grand intérêt à faciliter le choix des agriculteurs, ainsi que l'adoption de types bien déterminés pour les appareils qui doivent être mus par ces moteurs. Une commission spéciale sera constituée, dans laquelle seront représentés tous les syndicats ou groupement intéressés.

Signalisation des lignes électriques pour les aviateurs. — Les sociétés affiliées à l'*Aéro-Club de France* avaient mis à l'ordre du jour de leur récent congrès la question de la signalisation des lignes électriques pour les aviateurs ; elles ont émis le vœu que cette question soit examinée le plus tôt possible par des représentants des industries électriques, des membres de la *Fédération des Aéro-Clubs de France* et par les pouvoirs publics. L'U. S. E. a chargé sa 23e Commission d'étudier ce problème.

Conseil National Economique. — M. H. Cahen, délégué titulaire de l'Union au Conseil national économique, a rendu compte de la récente session de ce conseil et, en particulier, des études relatives au logement. Il a énuméré les différents problèmes qui vont être mis à l'étude et a été vivement remercié par ses collègues de sa très intéressante communication.

Travaux des commissions. — Enfin, l'assemblée a pris connaissance des travaux des commissions.

La 4e Commission a procédé à un premier examen du projet de modification au Cahier des Charges pour la fourniture des lampes à incandescence, projet qui lui a été soumis par la *Société française des Electriciens.*

La Commission des huiles pour transformateurs a arrêté définitivement le programme des recherches que l'Union va confier à l'Ecole supérieure du Pétrole, à Strasbourg.

L'assemblée a décidé que de nouveaux essais contrôlés de véhicules électriques auront lieu au mois de juin prochain et a donné pouvoir à sa commission compétente pour l'organisation de ces essais.

La 5e Commission a commencé l'étude d'un projet qui lui a été soumis par le Comité national de chauffage et d'éclairage, projet d'après lequel on utiliserait pour la production de l'énergie électrique les appareils de chauffage central qui existent ou qui vont exister dans les grands immeubles de la Ville de Paris.

La 7e Commission a arrêté le projet de réglementation qu'elle a établi pour l'usage du matériel mobile de branchement des moteurs agricoles.

La 8e Commission a poursuivi l'établissement des règles destinées aux installations avant compteur.

LA FOIRE DE MILAN

Un déjeuner a été offert par le commissariat général pour la France de la Foire de Milan à de nombreuses personnalités françaises et italiennes qui collaborent au succès de la Foire.

Assistaient à ce déjeuner, MM. Charmeil, conseiller d'Etat, directeur de l'expansion économique au ministère du Commerce ; Ballerini, conseiller commercial de l'ambassade d'Italie à Paris ; Buisson, président de la Banque Nationale Française du Commerce extérieur, et président du Comité d'organisation de la Section française à la Foire de Milan ; les vice-président dudit comité, le baron Thénard, Georges Menier, Paul Binet ; MM. Margot, directeur de la *Compagnie P.-L.-M.* ; Le Soufaché, secrétaire général du Comité français des Exportations ; Edmond Yvan, secrétaire général adjoint du Comité français des Expositions ; René Cotillon ; Henri Savon ; Besançon Dewagner ; Mosnier ; Céré ; Bayle ; Maceratini, attaché de l'Air d'Italie ; Sauda ; Pirazzoli, etc. MM. Grassi, commissaire général, et Aristeo, commissaire adjoint, recevaient les invités.

Des allocutions ont été prononcées, rappelant la participation toujours croissante de la France à la grande manifestation économique italienne qui a lieu du 12 au 27 avril de chaque année, et souhaitant des échanges plus considérables et des liens toujours plus étroits entre les deux nations.

La Foire de Milan emploie le système le plus moderne et le plus pratique pour faciliter à l'acheteur et au visiteur la recherche des articles qui l'intéressent. Ce système consiste à rassembler dans de nombreux pavillons les différents groupes de l'industrie. La Foire peut loger, cette année, 8.000 exposants, le double de l'année dernière, et mesure 25 kilomètres d'allées dans son enceinte. On peut donc se faire une idée de l'immensité de cette Foire, qui dépasse en superficie nombre d'exposition internationales.

Pour parler des nouvelles constructions qui vont enrichir la Foire de 1926, on peut citer : *La Palais de la Mécanique*, d'une superficie de 15.000 mètres carrés et d'une hauteur imposante. Sa longueur est supérieure de 14 mètres à celle de la cathédrale de Saint-Pierre de Rome, qui a 128 mètres de long. Ce palais possède une installation électrique capable de fournir plus de 2.000 CV, servant à l'éclairage et à la force motrice pour les machines des exposants et les énormes grues dont le palais est muni.

Le *Palais des Industries Textiles* a deux étages ; c'est un véritable monument, groupant d'une façon digne d'eux les plus riches tissus. Il est à espérer que les exposants français, qui ont toujours dignement participé à cette branche, augmenteront encore l'effort fait par eux, même si leur production est déjà en grande partie absorbée par le marché italien. C'est, en effet, en exposant qu'ils s'imposeront tout à fait aux acheteurs du pays, et ce sera de plus, de leur part, un geste de courtoisie bien française envers un pays qui leur procure un si grand débouché.

Nombre d'autres pavillons sont aussi importants et grandioses que ceux dont nous avons donné la description. Mais il faut signaler spécialement un article qui semble capable d'intéresser dans une large mesure le marché italien et à l'exportation possible duquel les producteurs français n'ont peut-être, jusqu'ici, pas cru suffisamment. Cet article est la chaussure. La France est le pays qui fabrique les chaussures les plus élégantes et les plus fines. L'Italie importe beaucoup de chaussures de l'Amérique et de l'Allemagne, mais d'un ordre inférieur tant au point de vue de l'élégance que de la qualité. Vu la situation du change actuel favorable à la France au point de vue de l'exportation, il est facile de comprendre la place prépondérante que la chaussure française pourrait prendre sur le marché italien.

En plus, cette année, les pavillons nationaux sont plus nombreux ; on s'en rend compte en voyant le pavillon japonais, celui des Soviets, bâti dans un style classique et bien italien, inspiré des œuvres de Palladio, continuateur de la belle architecture de Michel-Ange et du Bramante, ainsi que les nombreux pavillons des autres pays.

(*Journée Industrielle.*)

Législation et Jurisprudence Industrielles

I. — Revue de Législation industrielle

LOIS

Loi du 30 janviet 1926 portant ratification du décret du 21 septembre 1924, modifiant la quotité des centimes pour non-valeurs perçus dans les départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et de la Moselle, sur le montant des impositions départementales et communales établies au titre de l'impôt foncier et de l'impôt sur les bâtiments.

Gazette du Palais, 30 janvier 1926.

Loi du 10 février 1926 concernant le régime des sociétés à responsabilité limitée dans les départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et de la Moselle. *Gazette du Palais*, 12 février 1926.

II. — Revue de Jurisprudence industrielle

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Accidents visés par la loi du 9 avril 1898. — Lieu du travail. — Accident au retour du travail. — Dépendances de l'entreprise. — Chemin assigné par le patron. — Voies ferrées.

Si les dépendances d'une entreprise, notamment des voies ferrées, peuvent être considérées comme faisant partie intégrante du lieu du travail des ouvriers occupés dans une autre partie de l'exploitation, c'est à la condition que ces ouvriers soient ogligés de les traverser pour aller à leur travail ou pour en revenir; par suite, quand un chemin leur est assigné à travers ces dépendances, le lieu du travail est limité à ce chemin.

Spécialement, lorsqu'un agent des chemins de fer, son travail terminé, a été tamponné et tué par un train en traversant les voies au mépris d'un règlement pour gagner le quai d'embarquement, au lieu d'emprunter la passerelle qui offrait toute sécurité, cet accident ne saurait bénéficier de la loi du 9 avril 1898.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 7 décembre 1925.
Présidence de M. Paul André, 1er Président.
Gazette du Palais, 25, 26, 27, 28 décembre 1925.

Responsabilité civile. — Incendie. — Faute. — Communication à l'immeuble voisin. — Amas de chiffons. — Combustion spontanée. — Précautions nécessaires non prises.

Lorsque l'incendie qui a détruit une maison a éclaté dans des chiffons entassés dans un hangar voisin où une explosion s'est produite, les juges du fond décident à bon droit que le propriétaire de ces chiffons et de ce hangard a commis une négligence engageant sa responsabilité vis-à-vis du propriétaire de la maison détruite, par les motifs que les chiffres constituaient une matière essentiellement inflammable pouvant prendre feu spontanément à cause des liquides qui l'impreignent et que leur propriétaire n'avait cependant pris aucune des précautions nécessaires tant pour prévenir l'incendie que pour préserver les immeubles voisins.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 23 novembre 1925.
Présidence de M. Paul André, 1er Président.
Gazette du Palais, 24 décembre 1924.

Commissionnaire de transport voiturier. — Transports aériens. — Personnes. — Accident. — Responsabilité du transporteur. — Obligation de conduire le voyageur à destination sain et sauf. — Risques de l'air. — Loi du 31 mai 1924. — Exonération conventionnelle du risque de l'air.

Dans le transport aérien comme dans le transport terrestre, le transporteur est tenu par une obligation contractuelle de conduire le voyageur sain et sauf à destination, et, en cas d'inexécution de cette obligation, il est tenu de réparer le préjudice causé au voyageur conformément aux dispositions générales des articles 1147 et 1148 C. civ.

On ne saurait s'arrêter à ces considérations que les procédés dont disposent les transporteurs aériens ne seraient pas suffisamment perfectionnés et que les risques seraient d'une nature nouvelle.

La loi du 31 mai 1924 admet seulement, dans les articles 42 et 48 la validité de la limitation contractuelle de la responsabilité, pour les voyageurs comme pour les marchandises, à raison des risques de l'air et des fautes commises par toute personne employée à bord, dans la conduite de l'appareil.

Mais le risque de l'air, prévu comme pouvant faire l'objet d'une clause d'exonération, ne peut être considéré comme un cas fortuit.

Cour d'Appel de Paris (5e Ch.), 28 novembre 1925.
Présidence de M. Hugot.
Gazette du Palais, 22 décembre 1925.

Louage d'ouvrage et de services. — Louage de services. — Fin du contrat. — Contrat à durée indéterminée. — Délai-congé. — Chauffeur d'automobile. — Camions. — Assimilation aux charretiers. — Délai-congé de huit jours.

Un chauffeur d'automobile, conduisant des camions pour le compte d'un commerçant, peut être assimilé à un charretier : même s'il est payé au mois, il n'a droit qu'à un délai-congé de huit jours.

Tribunal Civil du Havre, 19 novembre 1925.
Présidence de M. de la Houssaye.
Gazette du Palais, 20, 21 décembre 1925.

Louage d'ouvrage et de services. — Louage de services. — Fin du contrat. — Contrat à durée indéterminée. — Délai-congé. — Chauffeur d'automobiles. — Camions. — Assimilation aux charretiers. — Délai-congé de huit jours.

Un chauffeur d'automobile, conduisant des camions pour le compte d'un commerçant, peut être assimilé à un charretier : même s'il est payé au mois, il n'a droit qu'à un délai-congé de huit jours.

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Révision des baux de longue durée. — Loyer. — Loi du 6 juillet 1925 art. 1er. — Convention postérieure au 24 octobre 1919. — Nouveau prix arrêté entre preneur et bailleur. — Inapplicabilité.

La révision prévue par la loi du 6 juillet 1925 ne peut être demandée bien que le bail soit antérieur au 24 octobre 1919, si, par une convention intervenue depuis, les parties ont élevé le loyer primitivement fixé au bail.

... Alors, du moins, que cette concession du preneur ne peut être considérée comme une participation du preneur aux charges immobilières.

Tribunal Civil de Toulouse (Ch. Cons. Loyers), 25 nov. 1925.
Présidence de M. Lala.
Gazette du Palais, 19 décembre 1925.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Indemnité temporaire. — Salaire de base. — Calcul. — Ouvrier n'ayant fait qu'une fraction de journée au moment de l'accident.

L'art. 3, par. 4, de la loi du 9 avril 1898 alloue à l'ouvrier victime d'un accident du travail, en cas d'incapacité temporaire, une indemnité journalière égale à la moitié du salaire au moment de l'accident si le salaire est fixe, et s'il est variable une indemnité journalière égale à la moitié du salaire moyen des journées de travail pendant le mois qui a précédé l'accident. 1er et 2e arrêts.

Les journées de travail ainsi visées sont celles qui ont été faites chez le chef d'entreprises, débiteur de l'indemnité. *Id.*

Si, pendant le mois qui a précédé l'accident, l'ouvrier à salaire variable n'a fait qu'une journée de travail chez le chef d'entreprise, débiteur de l'indemnité, le salaire se confond avec celui qu'il touchait au moment de l'accident, comme au cas où le salaire est fixe. 1er arrêt.

Si l'ouvrier n'a fait qu'une partie de journée, il y a lieu d'élever proportionnellement à la fraction complémentaire de la journée la rémunération qu'il a reçue pour obtenir le salaire de base. 1er arrêt.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 4 et 20 janvier 1926.
Présidence de M. Paul André, 1er Président.
Gazette du Palais, 14-15 février 1926.

Contribution extraordinaire sur les bénéfices de guerre. — Infractions. — Dissimulations frauduleuses. — Manœuvres frauduleuses. — Omissions de la comptabilité. — Intention coupable (Absence D).

L'irrégularité de la comptabilité d'un industriel ou d'un commerçant et les omissions qui y sont constatées ne peuvent être retenues comme

constituant les manœuvres frauduleuses visées par l'art. 20 de la loi du 1er juillet 1916 que si elles ont été employées intentionnellement, en vue de faire croire à la sincérité des déclarations souscrites par eux, et de les soustraire à l'établissement de la taxe sur les bénéfices de guerre,

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 14 janvier 1926.
Présidence de M. Lecherbonnier.
Gazette du Palais, 12 février 1926.

Complice-complicité. — Recel. — Amnistie de l'infraction qui a procuré l'objet recelé. — Effets.

Le recel ne peut exister qu'autant que l'objet recélé provient d'un crime ou d'un délit ; il cesse dès lors d'être punissable quand l'infraction qui avait procuré cet objet a été amnistiée.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 8 janvier 1926.
Présidence de M. Lecherbonnier.
Gazette du Palais, 11 février 1926.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Tiers auteur responsable. — Recours. — 1° Preuve de la responsabilité du tiers. — Eléments. — Enquête et expertise antérieures. — Communication aux parties. — 2° Procédure. — Recours de la victime contre le tiers responsable. — Intervention en appel de l'assureur. — Recevabilité. — Intérêt distinct.

1° Le juge saisi du recours de la victime d'un accident du travail contre le tiers responsable de l'accident, recours fondé sur l'art. 7 de la loi du 9 avril 1919, ne méconnaît ni les droits de la défense, ni les règles de la preuve en puisant les éléments de sa conviction dans l'enquête et l'expertise auxquelles il a été procédé dans l'instance suivie précédemment vis-à-vis du patron pour la fixation des indemnités prévues par la loi du 9 avril 1898, alors d'ailleurs que ces documents communiqués aux parties en cause ont pu être discutés contradictoirement.

2° L'assureur du chef d'entreprise, substitué à celui-ci en vertu de l'article 16 de la loi du 9 avril 1898, a un intérêt distinct et personnel à défendre en cas de recours exercé par l'ouvrier victime de l'accident contre le tiers auteur responsable ; il aurait donc qualité pour former tierce-opposition contre le jugement rendu sur ce recours et partant son intervention au cours de la procédure d'appel de ce jugement est recevable.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 29 décembre 1925.
Présidence de M. Blondel.
Gaz. du Pal. : 10 février 1926.

Assurances (en général). — Compétence. — Loi du 2 janvier 1902, art. 1er. — Tribunal du lieu des choses assurées. — Tribunal du domicile de l'assuré. — Assurance contre l'incendie. — Assurance de marchandises sur quai dans différents ports. — Sinistre. — Compétence exclusive du Tribunal de ce lieu.

L'article 1er de la loi du 2 janvier 1902 qui institue, dans les instances relatives au règlement des indemnités d'assurance, la compétence exclusive du tribunal dans le ressort duquel se trouvent les immeubles ou les meubles assurés, a eu pour objet de faciliter et d'accélérer la solution de ces litiges. Ce texte est général et absolu ; il ne fait pas de distinction suivant que les objets assurés et le lieu où ils se trouvent sont ou non spécifiés dans le contrat.

Doit être, en conséquence, cassé l'arrêt qui a décidé que le Tribunal de Marseille était compétent pour connaître d'un litige relatif au règlement du montant de l'assurance de fûts d'alcool incendiés sur les quais du port d'Oran, motifs pris de ce que le contrat ne prescrivait pas la situation du risque, et d'autre part, que les marchandises assurées n'étant pas spécifiées, pouvaient se trouver dans les divers ports de mer énoncés à la police, notamment dans celui de Marseille, cette ville étant également le domicile de l'assuré.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 18 janvier 1926.
Présidence de M. Paul André, 1er président.
Gaz. du Pal. : 9 février 1926.

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Révision des baux à longue durée. — Prorogation supplémentaire de l'article 2 de la loi du 6 juillet 1925. — Baux en cours de prorogation. — Dépôt de la requête du propriétaire au greffe. — Fixation à ce jour des droits des parties.

Pour l'application de l'article 2 de la loi du 6 juillet 1925 (allocation d'une prorogation supplémentaire au locataire dont le bail est en cours de prorogation légale) les droits des parties sont fixés au jour de la demande.

Ainsi, le locataire est sans droit à une prorogation supplémentaire si la requête en revision a été déposée au greffe le 29 septembre 1925, alors que la prorogation légale avait pour point de départ le 1er octobre 1925.

Tribunal Civil de la Seine (Ch. Cons. Loyers, 4e sect.), 15 décembre 1925.
Présidence de M. Delcour.
Gaz. du Pal. : 7-8 février 1925.

Dommages-Intérêts. — Retard à l'exécution d'une obligation de payer. — C. Civ. art. 1153, par 4. — Mauvaise foi. — Faute. — Acheteur. — Refus de prendre livraison en raison de la baisse. — Co-débiteur solidaire.

Si aux termes de l'article 1153 C. civ. les dommages-intérêts pour le retard dans l'exécution d'une obligation qui se borne au paiement d'une somme d'argent ne peuvent consister que dans la condamnation aux intérêts fixés par la loi, il en est autrement si le juge constate un préjudice résultant de la faute du débiteur.

Notamment, l'acheteur qui a refusé de se livrer en raison de la baisse survenue sur le cours de la marchandise vendue peut être condamné à des dommages-intérêts compensatoires, en sus du prix de cette marchandise et des intérêts moratoires, ce refus impliquant sa mauvaise foi.

Et la banque qui est intervenue en s'engageant à payer toutes les condamnations prononcées contre l'acheteur est à bon droit condamnée solidairement avec celui-ci au paiement de ces intérêts compensatoires.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 2 décembre 1925.
Présidence de M. Paul André, 1er président.
Gaz. du Pal. : 27 janvier 1926.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Tiers auteur responsable. — Recours. — Loi du 9 avril 1898 art. 7. — Travail en commun. — Chef d'entreprise. — Patron responsable. — Recours suivant le droit commun. — Irrecevabilité.

Lorsqu'un accident de travail se produit au cours d'un travail en commun, spécialement au cours du déchargement d'une gabarre, auquel collaborent les ouvriers de trois maisons, sous une direction unique, en raison de la communauté du travail, les ouvriers de l'une des maisons, victimes d'un accident ne peuvent poursuivre l'autre patron comme tiers responsable en vertu de l'article 7 de la loi du 9 avril 1898.

... Que l'accident soit d'ailleurs survenu par le fait du travail exécuté en commun ou à l'occasion de ce travail, notamment au cours d'une manœuvre de la grue et de la descente des bennes, dans les cales de la gabarre qu'il s'agissait de décharger.

Cour d'Appel de Rennes (3e Ch.), 19 novembre 1925.
Présidence de M. Bouchard.
Gaz. du Pal. : 24-25 janvier 1926.

Commissionnaire de transports-voiturier. — Transport des voyageurs. — Accident. — Responsabilité contractuelle. — Exonération. — Blessures causées par le bris d'une glace. — Fait d'un autre voyageur. — Absence de barreaux, de grillages et d'une seconde barre d'appui.

Par application de l'article 1147 C. civ., le transporteur est tenu de conduire à destination saine et sauve la personne dont il a pris la charge ; cependant sa responsabilité se trouve dégagée s'il en a été empêché par une cause étrangère qui ne peut lui être imputée ; et cette cause peut consister soit dans un cas de force majeure, soit dans un cas fortuit, soit dans le fait d'autrui.

Ainsi une compagnie de chemins de fer n'est pas responsable de la blessure occasionnée à un voyageur dans un train express en pleine vitesse par le bris d'une glace à côté de laquelle il était assis, si cette glace a été brisée par un autre voyageur qui, circulant dans le couloir, a perdu l'équilibre et est venu buter contre elle.

On ne peut voir une faute de la compagnie dans le fait de n'avoir pas muni les glaces des wagons de grillages ou de barreaux et de ne pas avoir établi le long des couloirs des voitures une seconde barre d'appui.

Tribunal Civil de la Seine (7e Ch.), 2 décembre 1925.
Présidence de M. Paisant.
Gaz. du Pal. : 24-25 janvier 1926.

Louage d'ouvrage et de services. — Louage de services. — Fin. — Durée indéterminée. — Délai d'usage non observé par l'employé. — Faute du Patron. — Ordre abusif. — Faute insuffisamment grave pour justifier le départ sans observation du délai de prévenance.

Si le louage de services fait sans détermination de durée peut toujours cesser par la volonté de l'une des parties contractantes, celles-ci sont néanmoins tenues d'observer les délais de prévenance imposés par le contrat ou par les usages locaux.

Cette dernière règle ne reçoit exception que dans le cas où le juge du fond constate, à la charge de l'une ou l'autre des parties, une faute suffisamment grave pour justifier, de la part de celui qui a été victime de cette faute, une rupture immédiate et sans préavis du contrat.

Spécialement lorsque l'employé a rompu brusquement le contrat auquel il ne pouvait, d'après l'usage, mettre fin qu'en observant un délai de prévenance d'un mois, en refusant d'exécuter un ordre de son patron qu'il a jugé abusif, le juge ne peut, en se fondant sur ce que cet ordre était abusif parce qu'il imposait à l'employé l'obligation d'accomplir un travail tout différent de celui auquel l'astreignaient les conventions, refuser au patron une indemnité pour ce brusque départ ; en effet, il ne résulte pas de là que la faute relevée à bon droit contre le patron ait été suffisamment grave pour dispenser l'employé d'observer le délai de prévenance.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 16 décembre 1925.
Présidence de M. Paul André, 1er président.
Gaz. du Pal. : 23 janvier 1926.



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

L'Adaptation des moteurs à combustion interne aux locomotives

Nous avons déjà parlé à plusieurs reprises, dans cette Revue, de la traction électrique sur les voies ferrées. Nous avons montré les divers avantages de ce système, avantage reconnus puisque le développement de l'électrification des chemins de fer promet d'être considérable.

Il est, d'autre part, intéressant d'examiner quelle répercussion a eue le moteur à combustion interne dans le domaine des chemins de fer. Les possibilités ouvertes par le moteur Diesel, qui supplante peu à peu la vapeur à bord des navires dans un grand nombre de cas, ont tenté les ingénieurs de la traction. Certains même n'ont pas hésité à prédire que le fonctionnement économique du Diesel amènerait à développer considérablement le nombre des locomotives actionnées par ce moyen. Les applications actuelles paraissent leur donner raison puisque l'on a adapté récemment des moteurs Diesel de 400 chevaux à des locomotives.

Comparaison des trois systèmes de traction. — La locomotive à vapeur constitue un tout complet qui fonctionne tant qu'on peut l'alimenter en eau et en charbon. La conduite de la locomotive à vapeur exige donc un tender de 40 à 50 tonnes dans lequel on ne peut envisager l'emmagasinement de l'eau et du charbon que pour trois ou quatre heures environ. D'autre part, un chauffeur entraîné ne peut donner son plein rendement que pendant trois ou quatre heures. Le travail musculaire pénible limite donc la capacité de la machine à vapeur. La locomotive électrique exige une installation assez complexe de génération, de transformation et de distribution. Mais il faut considérer qu'elle permet, en raison de sa puissance, de sa robustesse, de sa simplicité et de son rendement, de réaliser un meilleur service que la locomotive à vapeur puisque la puissance de celle-ci est limitée par les grilles du foyer et le poids adhérent. Cette considération est tellement impérative que, pratiquement, on n'a pas dépassé, même en Amérique, des puissances d'environ 3.500 chevaux.

La locomotive à moteur thermique possèdera un très grand rayon d'action en raison de la grande quantité de combustible liquide que l'on pourra prendre. De plus, les prises d'eau nécessaires avec la locomotive à vapeur seront supprimées. La locomotive à vapeur est, d'une façon générale, assujettie à 12 heures de repos complet, 7 heures de traction et 5 heures de nettoyage et d'entretien, la chaudière étant sous pression. Il faut souvent décrasser les grilles, ramoner les tubes. Les pressions que l'on est amené à utiliser à l'heure actuelle détériorent rapidement les tubes. Il faut procéder au retubage partiel tous les cinq ans et au retubage complet tous les dix ans. Ces inconvénients n'existent plus avec les deux autres systèmes. On peut donc avoir un fonctionnement continu, ce qui réduit singulièrement les frais d'exploitation. La formation de vapeur est longue dans les locomotives à vapeur. Au contraire, la mise en marche est immédiate avec les autres.

Les fumées si gênantes pour le personnel et les voyageurs n'existent plus avec le moteur électrique ou le moteur à combustion. Le conducteur, qui peut être seul, travaille dans une cabine claire avec des appareils de commande simples. Il ne se fatigue pas et il n'est par conséquent aucunement gêné pour la surveillance des signaux.

Lorsqu'on fait le calcul du rendement global, en partant du combustible, et en envisageant l'énergie à la jante des roues motrices, on trouve à peu près 5 % en marche normale, pour une locomotive à vapeur. Dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en partant de l'entrée à la sous-station, le rendement d'une locomotive électrique atteint 50 %. Avec un

moteur à combustion interne, le rendement est d'environ 35 % sur l'arbre et de 25 % à la jante.

Nous devons cependant ajouter que le moteur à vapeur et le moteur électrique possèdent une très grande souplesse à toutes les vitesses. Il n'en est pas de même, *à priori*, du moteur à combustion interne, et il a fallu trouver des dispositifs de transmission capables de lui donner un rendement convenable à tous les régimes de marche.

Avantages de la traction par moteurs à combustion interne.— Nous venons de considérer les avantages généraux de la traction par moteurs à combustion interne. Pour entrer dans le vif de la question, il convient de chiffrer approximativement les dépenses afférentes à ce nouveau procédé, dépenses qui dépendront évidemment du combustible utilisé.

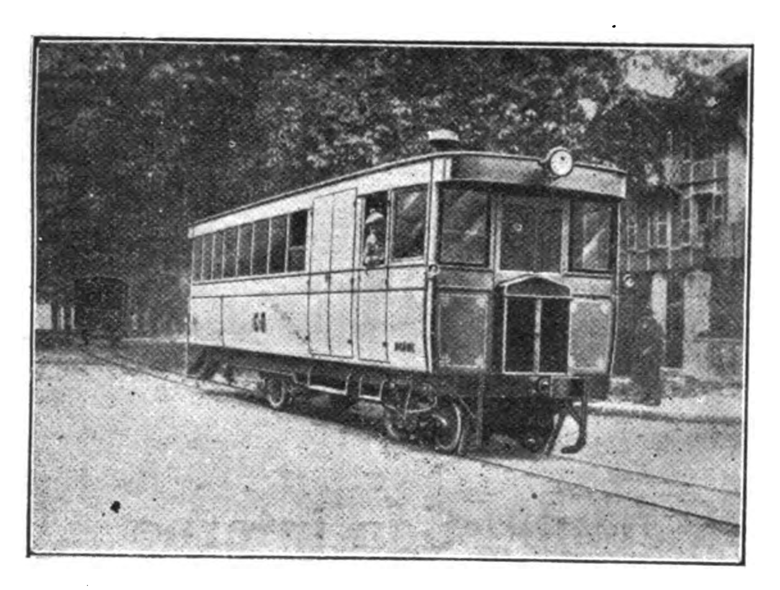


Fig. 1. — Automotrice de Dion Bouton.

Si l'on considère un train de 400 tonnes, la consommation de charbon aux 100 tonnes-kilométriques est d'environ 3,5 kg alors qu'elle peut doubler ou même tripler dans certaines conditions avec des trains de plus faible tonnage. D'autre part, les chiffres que l'on donne pour les exploitations de trains utilisant des moteurs Diesel n'atteignent pas un kg aux 100 tonnes-kilométriques. On trouvera dans des publications étrangères, en particulier dans l'*Engineering*, que l'idée générale des exploitants est que l'économie résultant de ce mode de traction est d'environ 50 %. Il ne s'agit cependant que du combustible. D'après ce que nous avons dit plus haut, il faut considérer que, le chauffeur étant supprimé, un seul agent peut conduire la machine.

Or, si l'on veut examiner le problème dans toute sa généralité, il faut tenir compte de ce que nous avons répété bien des fois au sujet de la consommation de charbon. La France ne peut malheureusement pas, à l'heure actuelle, extraire de ses mines tout le charbon qui lui est nécessaire. En fait, on importe par an une quantité de tonnes bien supérieure à la consommation des chemins de fer, dix millions environ. Dans l'état actuel de notre change, cette opération est tout simplement désastreuse pour nos finances.

Un premier pas a été fait en électrifiant, ou plutôt en projetant d'électrifier environ 9.000 km. de voies ferrées. Il en résultera une économie de deux millions de tonnes environ. En doublant la longueur prévue par le programme, on aura à peu près tout ce que l'on peut faire. Il n'en est pas moins vrai qu'il restera encore à importer, au titre des chemins de fer, une quantité imposante de tonnes de charbon. Il faut donc chercher autre chose. Il est probable que ce sera dans le domaine de la traction sur voies ferrées par moteurs à combustion.

Quand on émet une pareille idée, on entend souvent d'énergiques protestations. Tout le monde sait, en effet, que les moteurs actuels utilisent en grande partie des dérivés du pétrole. D'autre part, le développement considérable des bateaux à moteurs, dont certains atteignent 25.000 tonnes, va accroître d'une manière considérable les besoins. Il est donc bien évident que les pays qui exportent du pétrole seront amenés à hausser leurs prix et on peut même envisager un moment pas très lointain où il n'y aura plus rien.

Mais il faut considérer que l'adaptation des huiles végétales comme combustible permettra de se tirer d'affaire. On peut intensifier la production des huiles de palme, d'arachides, de coton etc., en employant des procédés de culture tout à fait modernes au lieu de se borner aux moyens rudimentaires, qui sont souvent l'apanage de nos colonies. N'est-ce pas d'ailleurs la raison qu'invoquent certains esprits chagrins pour pousser à cette chose monstrueuse que serait la vente de certaines de nos colonies? Ils allèguent que nous ne pouvons pas les mettre en valeur. Est-il raison plus fausse ! Pour les mettre en valeur, il faut vouloir, et l'esprit français sait vouloir mieux que personne. Une exploitation méthodique, suivant une idée directrice, et les dollars surgiront de terre.

On considère beaucoup trop souvent en France que les colonies sont surtout faites pour les « Frères de la côte », expression qui caractérise ceux dont l'esprit d'aventures ne s'embarrasse pas de préjugés. Il est temps que l'on réagisse en haut lieu contre cette idée erronée et que l'on protège, d'une manière efficace, les entreprises coloniales. De cette façon, les capitaux s'engageront d'une manière plus franche et plus sûre. Il faut que l'on procède au même travail de propagande que celui qui est en train de préparer l'électrification rurale. Il faut enfin que l'on se persuade que la clef de la prospérité générale est dans une exploitation méthodique de toutes les richesses naturelles de notre empire colonial.

C'est alors que les régions insalubres disparaîtront et que les conditions d'existence de l'indigène seront considérablement améliorées. Les voies ferrées pénétrant au cœur de nos possessions seront les auxiliaires les plus sûrs de l'ordre. On a insuffisamment étudié la question jusqu'ici et nous sommes persuadés que la solution des difficultés est toute proche.

Nous pouvons, si nous le voulons, nous affranchir de toute importation de combustibles solides et liquides. Cette importation grève lourdement notre budget et tous nos efforts doivent tendre à nous en débarrasser. C'est alors que nous connaîtrons le véritable franc-or, celui contre lequel aucune conjuration étrangère n'aura d'action.

Ajoutons que la traction par moteur à combustion interne sera toute indiquée, dans des régions comme le Sahara, par exemple, puisqu'elle supprimera pratiquement les dépôts d'eau dont l'entretien est extrêmement onéreux et très difficile.

Nous avons parlé plus haut de trains dont le tonnage est faible et nous avons admis une dépense de 1 kg de combustible liquide par 100 tonnes-kilométriques. Cette consommation diminue pour les machines puissantes et on admet pratiquement 0,85 kg. D'après des chiffres donnés par M. Eugène Brillié (1), chiffres qui tiennent compte de l'augmentation de rendement résultant de la commande directe, on peut escompter une économie de 25 à 50 %.

Procédés de transmission. — Il ne peut être question d'énumérer ici tous les procédés de transmission que l'on a employés. On conçoit qu'ils doivent être, pour la plupart, analogues à ceux des automobiles avec marche réversible.

Il faut cependant remarquer que le démarrage d'un train est différent de celui d'une automobile puisqu'il y a une plus grande inertie à vaincre. Pour changer de vitesse, le problème est bien plus difficile qu'avec une automobile. On comprendra tout de suite qu'une fois le moteur débrayé, il conviendrait de synchroniser la vitesse du train primaire avec celle correspondant à la nouvelle vitesse à prendre. La masse de l'élément conduit de l'embrayage ne jouerait alors aucun rôle et l'accrochage se ferait sans difficulté. Il y a quelques appareils résolvant le problème. Nous décrirons l'un d'entre eux, l'embrayage système J. Fieux (qui est appliqué aux automotrices Schneider), tel qu'il résulte du brevet pris par cet inventeur (fig. 1).

Il est constitué par deux appareils distincts : le conjoncteur et le coupleur. Le conjoncteur est un appareil de glissement, le frottement s'exerçant la surface d'une cloche solidaire de l'arbre conduit et un spiral métallique entraîné par le moteur. On voit sur la figure que l'arbre moteur est solidaire d'un plateau P_1. Des bielles B et B^1, terminées par des masses H^1 H^1_1, sont articulées sur le plateau. Le deuxième plateau P_2,

(1) *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France*, de mars-avril 1925.

solidaire d'un moyeu I *f* ou sur l'arbre, porte des bielles articulées B^1 B^1_1, terminées par des masses MM^1, lesquelles sont elles-mêmes articulées respectivement avec M_1 et M^1_1.

La cloche C est solidaire de l'arbre récepteur A et renferme un spiral lequel a sa course limitée de deux côtés : ces limites sont les ergots E et E^1 qui sont solidaires des plateaux.

Si l'appareil est en glissement, tous les éléments contenus dans l'intérieur du tambour sont entraînés par l'arbre moteur. La force centrifuge s'exerce sur les masses MM^1 et $M_1M_1^1$; il en résulte sur les bielles des composantes qui poussent les extrémités du spiral et le frottement sur le tambour produit l'entraînement.

L'effort moteur ramène les masses vers le centre. La poussée de l'ergot E' sur l'extrémité du spiral est inférieure à celle de l'ergot E' sur l'autre extrémité. Par conséquent, l'extrémité la moins chargée du spiral est en contact avec l'ergot solidaire de l'arbre moteur.

L'extrémité du spirale en contact avec l'ergot réagit sur celui-ci et cette réaction varie comme le carré de la vitesse du moteur. Celle qui s'exerce à l'autre extrémité est évidemment égale à la précédente, moins la force de frottement. Celle-ci dépendra du coefficient de frottement et du nombre de spires.

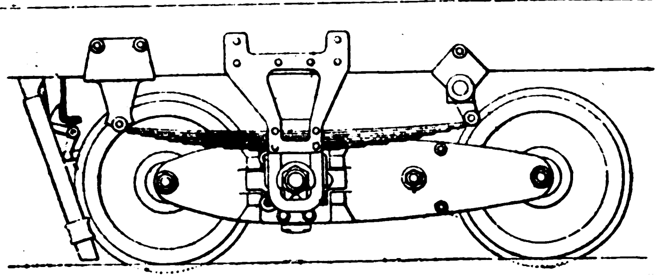


Fig. 2 — Boggie (vue latérale).

Pratiquement, la réaction exercée par l'ergot Ė' sur l'extrémité du spirale sera d'autant plus faible que le coefficient de frottement et le nombre de spires seront plus élevés. Il en résulte que si le coefficient de frottement varie, cette réaction restera faible par rapport à celle qui agit à l'autre extrémité. Aussi, des essais effectués avec des surfaces sèches, ou abondamment lubrifiées, ont montré que le point de conjonction se produit à des vitesses sensiblement voisines.

Il en résulte que le conjoncteur-disjoncteur mécanique Fieux sera parfait pour les moteurs ne devant être mis en charge qu'après avoir acquis une certaine vitesse. Il permettra la conduite du véhicule bi-moteur puisqu'il rendra inutile la synchronisation des manœuvres des deux transmissions. De plus, on conçoit que la conduite soit simplifiée. Il a été réalisé, en particulier, sur automotrices construites par les Etablissements Schneider pour les réseaux de grande banlieue et les chemins de fer de l'Etat.

Automotrices. — Les automotrices ont été le résultat de la hausse générale des prix dont les chemins de fer départementaux ont le plus souffert. Une réduction des dépenses d'exploitation s'imposait, et un premier pas a été fait en étudiant l'application du moteur à essence à la traction des trains légers. L'automotrice présente sur la traction à vapeur un certain nombre d'avantages que l'on peut diviser en trois groupes:

1° Au point de vue du personnel, du matériel et des voies, le poids mort est réduit au minimum. Il en résulte que les voies sont ménagées et que l'on diminue les dépenses d'entretien. L'usure de la voie est diminuée du fait que le matériel n'est pas soumis au mouvement de lacet. Le couple moteur étant continu, l'adhérence est meilleure pour les automotrices que pour les locomotives à vapeur.

Le moteur à essence se met en marche instantanément et un seul mécanicien est suffisant. La consommation en combustible représente un poids dix fois moindre que celui du charbon nécessaire à une locomotive à vapeur de même puissance. Nous avons énuméré au début les autres avantages afférents à ce mode de traction et rentrant dans le premier groupe;

2° Au point de vue de l'exploitation, l'emploi de l'automotrice est tout indiqué pour la plupart des chemins de fer départementaux, ou d'intérêt local, ayant un service postal ou une correspondance à assurer.

Sur les lignes à grand trafic, ce nouveau mode de traction peut également remplacer les trains à vapeur pour le transport des voyageurs, particulièrement aux heures où le petit nombre des voyageurs à transporter rendrait onéreuse la mise en marche d'un train.

Sur les lignes ayant un matériel de traction à vapeur au complet, l'automotrice peut être considérée comme un complément économique destiné à intensifier le trafic par la création de trains légers pour le transport des voyageurs. Elle permet de donner une grande souplesse et un meilleur rendement à l'exploitation. Sur certaines lignes, les automotrices pourront faire un troisième et même un quatrième train, les deux premiers étant assurés à la vapeur. Sur d'autres lignes, elles pourront faire les deux trains quotidiens, le service des marchandises étant assuré à la vapeur trois fois par semaine. Toute combinaison appropriée pourra d'ailleurs être envisagée suivant la nature et l'importance du trafic sur les lignes.

Sur les grands réseaux un emploi particulièrement intéressant des automotrices consiste dans la mise en service de voitures assurant la répartition des voyageurs entre les stations secondaires comprises entre les gares principales où s'arrêtent les trains express ou rapides. Au point de vue des résultats financiers de l'exploitation par automotrices, il faut noter que les frais de premier établissement et d'exploitation sont sensiblement inférieurs avec l'automotrice. Le prix de revient au kilomètre-train pour les automotrices à essence varie suivant le type de matériel envisagé de 1 franc à 2 fr. 50, alors que le kilomètre train-vapeur coûte, dans les mêmes conditions de 4 à 6 francs.

3° Nous avons déjà attiré l'attention sur le confort et la propreté, qui sont sensiblement améliorés par la suppression de la fumée et des poussières de charbon. Les améliorations du service se traduiront donc normalement par une augmentation du nombre des voyageurs.

Classement des automotrices. — Les automotrices se classent en deux catégories principales : *a*) Automotrices à deux postes de conduite, pour lesquelles on doit prévoir le retournement; *b*) Automotrices à deux postes de conduite. La première dérive évidemment de la construction automobile qui n'a évidemment pas ménagé son concours aux entreprises de voies ferrées d'intérêt local. Il est évident, en effet, que la première idée qui s'impose à l'esprit est l'équipement des châssis d'automobiles avec des roues appropriées aux rails.

D'autre part, on peut envisager un autre mode de classement qui sera le suivant :

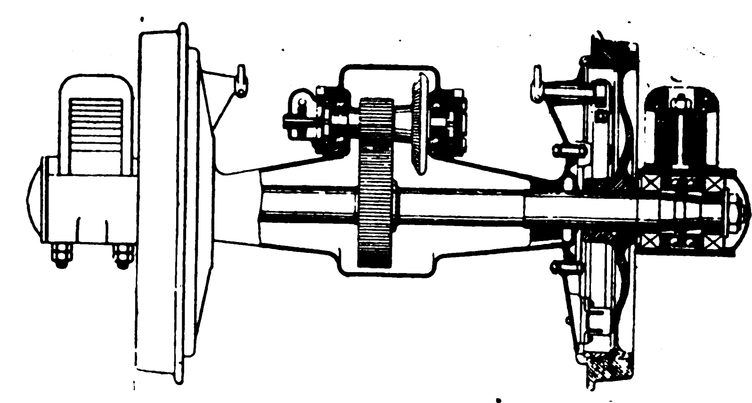


Fig. 3. — Essieu tournant et son démultiplicateur.

a) Automotrices légères (25, 35, 50 chevaux, 45 places) ou même extra-légères (15 ou 20 chevaux, 30 places);

b) Automotrices lourdes. Nous trouverons d'ailleurs, chez Renault, un modèle intermédiaire entre les automotrices lourdes ou légères.

Automotrices De Dion-Bouton. — Les automotrices types J B, et J B_1 (fig. 1) sont à retournement. Le châssis est formé de longerons de forte section en tôle d'acier emboutie. Des traverses rivées constituant les entretoises lui assurent une grande rigidité. La longueur totale, dispositif de choc non

compris, est de 8 m. 20 pour le châssis court et 8 m. 70 pour le châssis long. Les carrosseries peuvent avoir 2 m. 40 de large à la ceinture et 8 m. 085 ou 8 m. 585 de long suivant le châssis. La cabine occupe à l'avant 1 m. 485 ; ce qui laisse 6 m. 60 et 7 m. 10 de longueur disponible pour l'exploitation suivant le cas.

Le châssis repose sur des patins d'essieu par l'intermédiaire de quatre ressorts longitudinaux disposés à l'extérieur des roues ; ce qui assure le maximum de stabilité.

Le moteur est à quatre cylindres de 110 d'élésage et 150 de course pour le type JB_1 et 125 × 150 pour le type JB_2. Les soupapes commandées sont latérales en chapelle. Un régulateur, agissant sur la quantité de gaz admis dans les cylindres, limite le régime du moteur à 1.500 tours par minute. Le démarreur électrique agit par Bendix sur une couronne dentée solidaire du volant. Le courant nécessaire au fonctionnement du démarreur et de l'éclairage est fourni par une batterie d'accumulateurs de 170 A-H alimentée par une dynamo de 500 watts. L'embrayage est à disque unique garni de Ferodo. Le changement de vitesse est à deux balladeurs, donnant quatre vitesses de marche avant, dont la plus grande est en prise directe, et une de marche arrière. La transmission de la boîte de vitesse au démultiplicateur de l'essieu arrière est assurée par un arbre longitudinal articulé par manchons à cardan et joints souples.

Le train avant comporte un boggie articulé à quatre roues indépendantes et à essieu central unique en acier dur relié au châssis par deux ressorts longitudinaux. Les axes des roues portant sur un même rail sont fixés sur un longeron horizontal parallèle au rail. Ce longeron s'articule dans le sens transversal sur deux tourillons verticaux solidaires d'une pièce de pivotement emmanchée libre sur l'essieu. Chacun des deux longerons formant le boggie peut ainsi subir les déplacements nécessaires dans les courbes de faible rayon. Une bielle transversale articulée à chacun des deux longerons, maintient la liaison des déplacements. (fig. 2.)

L'essieu arrière est du modèle tournant, en acier dur, d'une seule pièce. Les deux roues motrices, ainsi que la couronne démultiplicatrice à denture droite, sont calées à la presse sur cet essieu. Celui-ci est muni de butées à billes transversales et est porté par des roulements à billes de grand diamètre largement lubrifiés et enfermés dans des boîtes formant patin de ressort. (fig. 3.)

Le démultiplicateur est complètement enfermé dans un carter à bain d'huile. La démultiplication s'obtient par un couple d'engrenages coniques commandant lui-même un

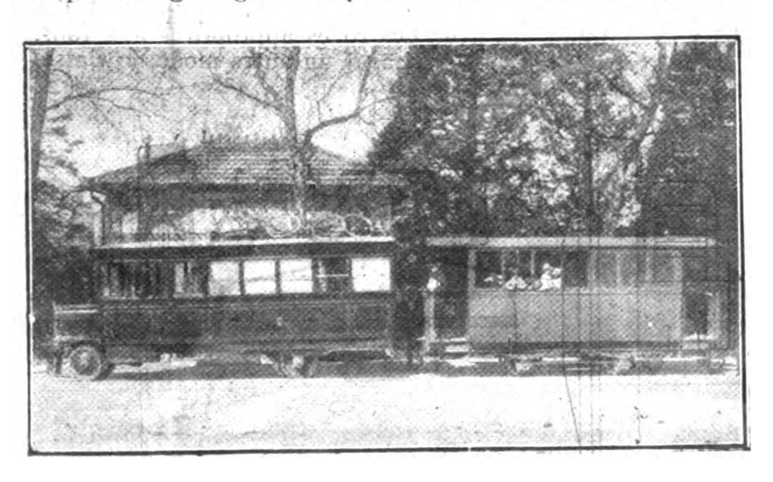


Fig. 4. — Automotrice de Dion-Bouton.

couple droit. Le dispositif permet d'obtenir, suivant le couple employé, une vitesse maxima en palier de 35 à 60 km-h, en vue de l'appropriation de la vitesse du véhicule au profit des lignes à exploiter.

Les roues, dont les centres sont un acier moulé, sont frettées de bandages en acier dur de 120 mm. de largeur ; les boudins ont 30 mm. d'épaisseur à la base et leurs faces internes sont distantes de 930 mm. Les diamètres de roulement sont à l'avant 520 mm., à l'arrière 800 mm.

Le freinage s'effectue sur les quatre roues extrêmes, à l'intérieur de leurs jantes, par dispositif à mâchoires extensibles garnies de ferodo. La commande comporte trois organes indépendants : 1° Une pédale agissant sur les roues arrière ; 2° Un levier à main sur les roues avant et arrière ; 3° Un frein de secours actionné par levier à mains, placé à l'intérieur de la voiture, à portée des voyageurs, agissant sur les quatre roues.

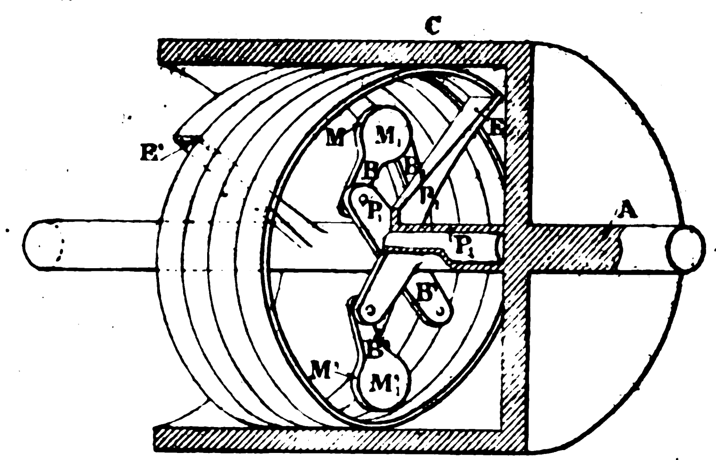


Fig. 5. — L'appareillage d'embrayage Système Fieux.

Quatre sablières, de 25 litres de capacité chacune, sont placées à l'avant des roues avant et arrière et sont commandées par un levier placé à côté du conducteur. Le chauffage du compartiment à voyageurs est assuré par une dérivation facultative de la tuyauterie d'échappement. La mise en action du chauffage est obtenue par un robinet.

En ordre complet de marche, sans voyageurs ni bagages, l'automotrice pèse 7.500 kg (châssis court type JB_1) et 8.500 kg (châssis long type JB_2). Les charges utiles sont respectivement de 4.000 et 5.000 kg. Elle peut remorquer sur des lignes de profil moyen un wagon d'un poids total de 7 tonnes.

Si le diamètre des plaques tournantes est insuffisant pour tourner l'automotrice, un dispositif de vis hydrauliques peut être installé à demeure sur le châssis de façon à soulever l'avant du véhicule qui repose sur la plaque par ses roues arrière et les têtes des vérins. Les roues du boggie sont alors complètement dégagées des rails et on peut manœuvrer la plaque tournante pour opérer le retournement.

Le type JM_2 (fig. 4) a 7 m. 29 de longueur de châssis, dispositif de choc non compris, et les carrosseries ont 6 m. 15 de longueur (y compris la cabine de 1 m. 20) et 2 m. 20 de largeur. La suspension est assurée par deux ressorts longitudinaux sur chaque essieu, montés à l'intérieur des roues à l'avant, et sur des boîtes à billes à l'extérieur pour l'arrière. Le moteur à 4 cylindres de 95 × 140 est à soupapes commandées par culbuteurs.

L'essieu avant porte deux fusées pivotantes permettant aux roues le déplacement angulaire nécessaire dans les courbes de faible rayon. On a prévu un dispositif d'accouplement des fusées avec ressorts compensateurs réglables pour provoquer automatiquement le rappel des zones dans la position de marche rectiligne après le passage des courbes et des aiguilles. La vitesse atteinte en palier est de 35 à 55 km-h. Le poids en ordre de marche, sans voyageurs ni bagages, pèse environ 5.000 kg et peut comporter une charge utile de 3.000 kg.

Automotrices Renault. — Pour satisfaire aux cas les plus divers d'exploitation, la Société des Automobiles Renault a été amenée à construire sept types d'automotrices :

1° Automotrice pour voie métrique à 2 essieux type NF ;
2° Automotrice pour voie métrique à 2 boggies type NK ;
3° Automotrice pour voie normale à 2 boggie types NL. Les quatre autres types RS_1, RS_2, DS_3, RS_4 comportant deux essieux (1 essieu moteur, ou 2 essieux moteurs) ont été établis en collaboration avec la Société de Construction et d'Entretien de matériels industriels et agricoles (SCEMIA). Ces véhicules peuvent être adaptés à la voie métrique et à la voie normale.

Types NK et NL. — Le constructeur a voulu obtenir le maximum de légèreté pour une stabilité sur voie au moins égale à celle des matériels de chemins de fer existants. Ce résultat a été obtenu en appliquant à la construction de

l'automotrice les principes déjà connus et éprouvés en construction automobile. En particulier, les boggies sont très légers et les organes de freinage sont identiques à ceux des automobiles, c'est-à-dire qu'ils comportent des segments extensibles agissant à l'intérieur de tambours portés par les roues. Ces segments sont portés par des cames, de telle sorte que les timoneries sont aussi légères que celle d'une automobile. Il y a double poste de conduite (fig. 6).

Le moteur est un 6 cylindres 110/160 du type automobile. La puissance au banc est de 110 ch. à 2.000 tours. Ce moteur donne son couple maximum à la vitesse de 1.200 tours et la puissance correspondante est de 75 ch. L'allumage se fait par magnéto à haute tension à avance automatique.

Le carburateur est du type Renault, automatique à tous les régimes avec soupape d'air additionnel freinée. L'eau de circulation est refroidie par un radiateur placé à l'arrière du moteur. Ce radiateur est traversé par un courant d'air, aspiré au-dessus du toit de la machine, c'est-à-dire dans une région exempte de poussières. La circulation d'air se fait ainsi aisément dans les deux sens. De plus, le volant du moteur porte des ailettes constituant un ventilateur énergique, qui active la circulation de l'air déjà favorisée par le vent de la marche.

L'embrayage est à cône inverse garni de ferodo ; il peut donc y avoir patinage prolongé pendant les démarrages, sans risque pour l'embrayage. Le changement de vitesse est placé à l'arrière du moteur et très près de celui-ci pour permettre le passage facile des vitesses. Il y a quatre vitesses avant, la quatrième étant en prise directe, et une vitesse arrière. L'effort est transmis aux boggies arrière par un arbre de transmission avec joints élastiques en caoutchouc, transmettant directement l'effort aux pignons de commande de l'essieu arrière. Un palier intermédiaire, renfermant une paire d'engrenages renvoyant le mouvement au boggie avant, est prévu sur la transmission avant.

Chaque boggie comporte un essieu moteur. L'arbre de transmission porte à son arrivée dans le carter d'essieu un pignon double engrenant avec deux couronnes d'angle, concentriques à l'essieu et folles sur celui-ci. Un système de crabotage permet de solidariser l'essieu moteur avec l'une ou l'autre des couronnes dentées, et d'obtenir ainsi la marche, dans les deux sens. De cette façon, les quatre vitesses données par la boîte de vitesses peuvent être transmises dans les deux sens de marche. Chaque boggie porte un essieu porteur et un essieu moteur, ce dernier étant le plus près du centre de la virtu. Les boggies comportent chacun quatre ressorts à lames donnant un certain

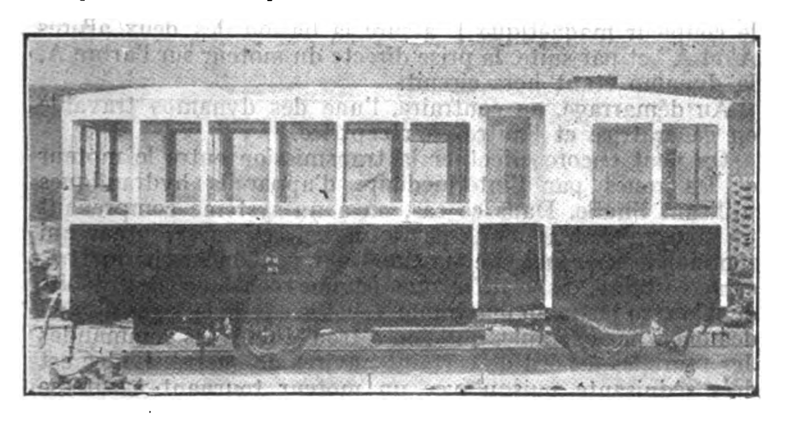


Fig. 6. — Automotrice Renault type N. K.

jeu latéral permettant une certaine élasticité en courbe et au passage des inégalités de voie. Les organes de freinage sont extérieurs aux roues, facilement accessibles et rapidement démontables.

Le moteur est placé à l'avant de la voiture dans une cabine portant les organes de commande pour le sens avant. Cette cabine renferme également les organes de refroidissement. De plus, le moteur comporte une prise de mouvement permettant d'actionner une pompe à air comprimé ou à vide suivant le frein employé et une dynamo d'éclairage. L'embrayage et le changement de vitesses sont placés à la suite du moteur, au-dessus du boggie avant. Il n'y a donc aucun organe de transmission important sous la partie réservée aux voyageurs qui comprend 100 places.

Le chauffage est prévu par l'air chaud ayant traversé le radiateur ce qui évite toute odeur. L'éclairage peut être assuré par une dynastart jusqu'à 25 watts, ou par une dynamo actionnée par le moteur pour un débit supérieur. Le tableau ci-après donne les caractéristiques générales :

Longueur totale du châssis 16 m. hors carrosserie, 17 m. à 17 m. 50 hors tampons ; Entraxes des boggies 11 m. ; Empattement des boggies, 1 m. 40 pour voie métrique 1 m. 90 pour voie normale ; hauteur du châssis au-dessus du rail en charge, 900 mm. pour voie métrique, 1 m. pour voie normale ; charge utile totale, 8 tonnes ; poids de la carrosserie seule, 4 tonnes ; poids total 20 tonnes en charge.

Vitesse en Km/heures		Efforts aux jantes Kg		Rampes limités			
				Automotrice seule		avec remorque de 15 tonnes	
à 2 000 tonnes	à 1 200 tonnes	2 000 tonnes	1.200 tonnes	2:000 tonnes	1 200 tonnes	2 000 tonnes	1 200 tonnes
11,3	6.78	2,110	24,10	100 °/o	115 °/o	55 °/o	64 °/o
18	10,8	1,330	15,10	61	70	23	38
25,2	15,1	950	10,80	41	48,7	22	26
50	30	523	594	18	23,5	8	11,3

Type NF. — C'est une automotrice légère répondant aux besoins des lignes à faible trafic. Sa capacité de transport est d'environ 40 voyageurs, dont 30 assis. Cette capacité peut

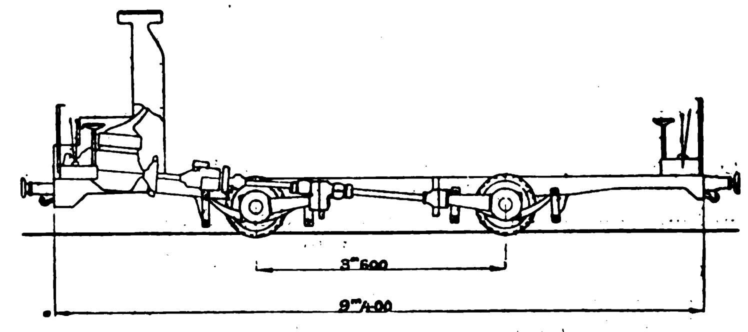


Fig. 7. — Vue d'ensemble du châssis de l'automotrice Renault-Scemia.

être notablement augmentée par l'adjonction d'une remorque légère, sans diminution sensible de la vitesse moyenne. Ce modèle est prévu avec poste de conduite unique pour un seul sens de marche, mais son faible empattement permet le retournement sur des plaques tournantes de dimensions courantes,

La vitesse de cette voiture atteint facilement 45 à 50 km, à l'heure en palier. L'automotrice seule peut effectuer tous les parcours en prise directe jusqu'à concurrence de rampes de 38 %, c'est-à-dire qu'en pratique, tous les profils sont parcourus sans changer de vitesse. Avec une remorque de 8 tonnes tous les profils ne comportant pas de rampes supérieures à 30 % sont parcourus en 3e et 4e vitesses. La consommation d'essence est d'environ 20 litres aux 100 km.

Le moteur étant normalement réglé à 1.600 t. : mn, les vitesses, rampes-limites et tonnages remorqués sont alors les suivants :

numéros des vitesses	Vitesses en Km. h.	Rampe limité pour automotrice seule	Tonnages remorqués						
			en palier	10 °/o	20 °/o	30 °/o	40 °/o	50 °/o	60 °/o
1	10,1	133 °/o	232	61	33	21	15	11	8
2	15,9	82 —	145	36	18	10	6,6	4,1	»
3	22,7	55 —	97	23	10	5	2,5	»	»
4	45	25 —	38	7,2	»	»	»	»	»

Nous donnons, à titre d'indication, le prix du km.-train pour des parcours journaliers de 100 ou 150 km. correspondant à des parcours annuels de 35.000 et 52.500 km. pour 350 jours de marche et pour les trois cas de profil : plat, moyen ou accidenté.

Nature des dépenses		Dépenses annuelles					
		Parcours de 100 km. par jour en profil			Parcours de 150 km. par jour en profil.		
		plat	moyeu	accidenté	plat	moyeu	accidenté
Essence aux 100 km	plat 20 l...	10.500 f.	»	»	15 750 f	»	»
	moyeu 25 l.	»	13.125 f	»	»	19.690 f	»
	accid 30 l.	»	»	15 750 f.	»	»	23 625 f.
Huile aux 100 km	plat 1 kg .	1 050 f	»	»	1 580 f.	»	»
	moy. 1 k. 2.	»	1 260 f.	»	»	1.890 f.	»
	accid. 1 k. 5	»	»	1 575 f	»	»	2 360 f.
Entretien courant..		2 400 f.	2 400 f.	2 400	3 600 f.	3.600 f.	3 600
Révision générale...		5 000	5.000	5 000	8.000	8 000	8 000
Amo tissement.. . .		7.200	7.200	7 200	7.200	7.200	7 200
Salaires.............		12.000	12 000	12 000	12.000	12.000	12.000
Total.......		38.150 f.	40 985 f	43 925 f.	48 130 f	52.380 f	56 785 f.
Km. parcourus en 350 jours.		35.000 f	35.000 f	35 000 f.	52 500 f.	52.500 f	52.500 f.
Prix du km. : francs.		1 f. 09	1 f. 17	1 f 26	0 f. 92	1 f	1 f 08

Prix de base : essence 1 fr. 50; huile 3 fr. le kilog.

Automotrices type RS. — Les automotrices Renault Scemia répondent aux besoins d'un trafic moyen et peuvent être utilisées sur les lignes de tous profils. Elles ont deux postes de conduites et sont prévues pour marcher dans les deux sens. Leur capacité de transport correspond à 40 places de voyageurs, un fourgon à bagages et un compartiment spécial pour le service postal. Elles sont montées sur deux essieux et le mouvement est transmis à un seul ou aux deux essieux suivant les types au moyen d'une transmission à cardans (fig. 7). Leur poids est d'environ 5 tonnes à vide et 13 tonnes en charge. Les types normaux sont prévus pour une vitesse maximum de 40 km. à l'heure en palier, mais à la demande, cette vitesse peut être portée à 50 km. Leur consommation moyenne d'essence varie de 25 à 45 litres aux 100 km. suivant les types, les profils des lignes et les tonnages remorqués.

Des essais ont d'abord été effectués à Reims sur une première automotrice qui a été ensuite conduite à Epernay et mise en service sur la ligne des tramways Epernay-Mareuil-sur-Ay des chemins de fer de la banlieue de Reims pour remplacer les trains à vapeur. Le kilomètre parcouru coûte moins de 1 fr. 90, alors que le prix de revient kilométrique d'un petit train de réseau secondaire est d'environ 5 à 6 francs.

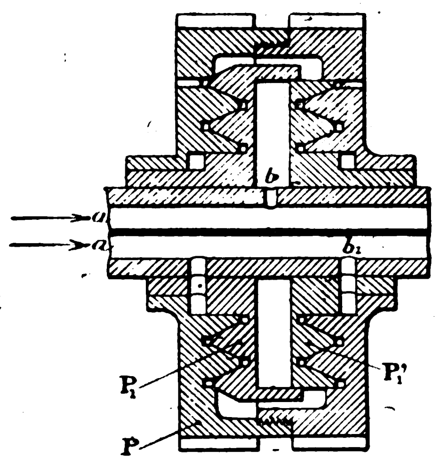


Fig. 8. — Embrayage multiple commandé hydrauliquement de la Société de construction de locomotives de Winthertur.

L'appareil est représenté à la position d'embrayage. — P, corps de l'engrenage; P_1, P_1', plateaux mobiles ; *a b*, canaux de passage de l'huile pour l'embrayage ; *a* b_1, canaux de passage de l'huile pour le débrayage.

Dix automotrices du type RS à deux postes de conduite sont actuellement en construction aux usines Renault à Billancourt. Trois automotrices vont être mises en exploitation par la Compagnie des Chemins de fer secondaires du Nord-Est sur des lignes de banlieue de Reims. La Compagnie générale des voies ferrées d'intérêt local en mettra prochainement une en circulation sur son réseau du Pas-de-Calais et la S. T. C. R. P. une également sur son réseau de Grande Banlieue à voie normale.

Autres systèmes de transmission. — Les automotrices dont nous venons de parler sont munies de systèmes de transmissions mécaniques dérivant directement de ceux de l'automobile. Il en existe d'autres qui offrent une assez grande variété.

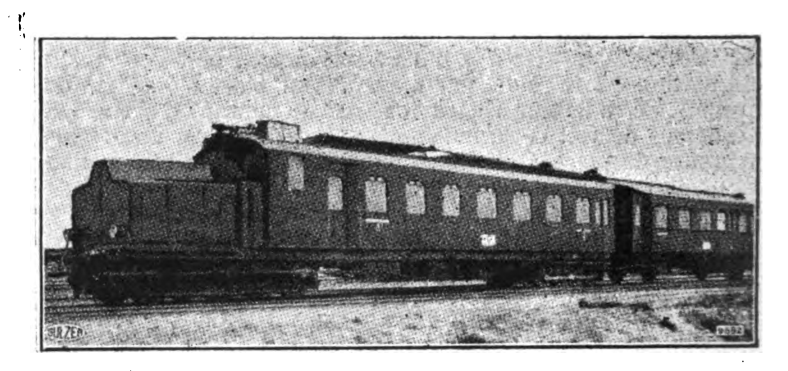


Fig. 9. — Automotrice Diésel-Sülzer 200 chevaux.

La Société de Construction de locomotives de Winterthur utilise des embrayages multiples commandés hydrauliquement (fig. 9). L'huile sous pression sert à appliquer l'un sur l'autre des plateaux cannelés qui constituent l'embrayage. On voit sur la figure que l'huile est amenée par des trous pratiqués dans les arbres. Il existe également des embrayages électromagnétiques.

Parmi les transmissions électro-mécaniques, citons le système Thomas qui est utilisé en Angleterre (fig. 10). Le moteur M commande un train planétaire T qui agit sur deux arbres concentriques. L'arbre A attaque directement un essieu ; l'arbre A' porte l'induit d'une dynamo D' et contient l'arbre A'' reliant l'arbre moteur au boîtier B des planétaires. Une deuxième dynamo D, commandant par cardan C un autre essieu est en circuit avec la première par l'intermédiaire d'un appareil de manœuvre. On conçoit qu'en marche normale, le coupleur magnétique L assure la liaison des deux arbres A' et A'' et par suite, la prise directe du moteur sur l'arbre A, la dynamo étant hors circuit.

Au démarrage, au contraire, l'une des dynamos travaille en génératrice et l'autre en réceptrice.

On peut encore effectuer la transmission entre le moteur et les roues par l'intermédiaire d'appareils hydrauliques utilisant l'huile. Dans ce cas, on a un système comprenant un compresseur actionné par le moteur et un récepteur qui tommande les roues. Le transmetteur peut même permettre, cans certains dispositifs, une gamme continue des débits depuis zéro jusqu'au maximum. C'est le cas de la transmission deanney, par exemple, que l'on retrouve dans les commandes Jes tourelles à bord de certains navires de guerre. L'idée est drés séduisante puisqu'avec un moteur tournant à vitesse constante, on peut pour une tourelle obtenir soit une vitesse de 6 degrés par seconde, soit une vitesse de 360° en 24 heures avec toutes les gammes intermédiaires.

La transmission électrique devait naturellement conquérir droit de cité. En principe, elle comprendra une génératrice à courant continu, qui sera actionnée par le moteur, et des réceptrices qui commanderont les essieux. Ce mode de transmission offre l'avantage d'une grande facilité de conduite et d'une gamme continue de vitesses. On trouve ce système dans les automotrices Crochat.

Dans les automotrices Sulzer, dont nous parlerons plus loin, le moteur Diesel-Sulzer commande une dynamo shund dont la tension peut varier entre de très larges limites, le système étant monté en Ward-Leonard.

Automotrices Diesel-Sulzer. — Quelques années avant la guerre, la maison Sulzer étudiait et construisait divers modèles d'automotrices. Deux de ces machines étaient terminées dans

la première partie de l'année 1914. Trois autres furent à peu près simultanément exécutées; les deux premières furent acquises et mises en service régulier par les Chemins de fer saxons et les trois dernières étaient destinées aux chemins de fer de l'Etat allemand (fig. 11).

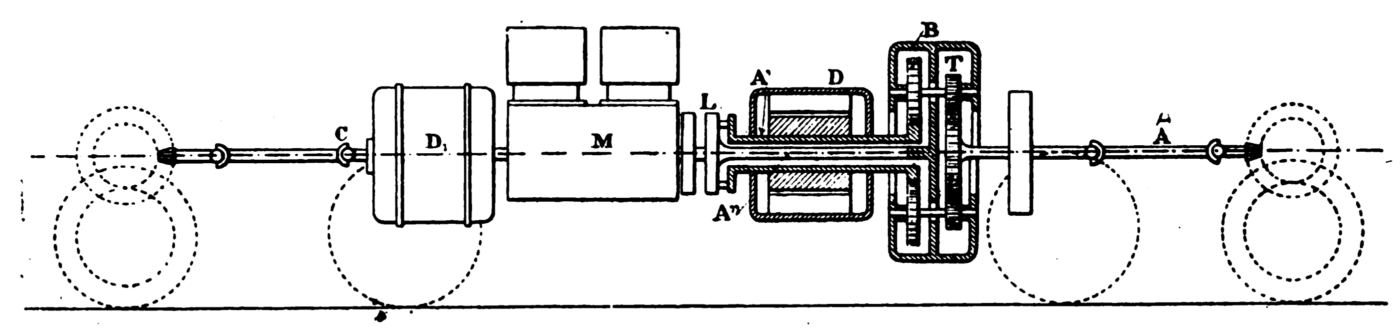


Fig. 10. — Schéma de la transmission électro-mécanique, système Thomas.

La puissance de ces automotrices était de 200 chevaux et transmise électriquement du moteur Diesel aux essieux moteurs par système Ward-Leonard. Les caractéristiques générales étaient les suivantes :

Longueur totale entre tampons, 21,4 m.
Poids total, 64 tonnes.
Aménagement pour 100 voyageurs.
Vitesse en palier, automotrice seule, 70 à 75 km-h.
Vitesse en palier avec remorque de 30 tonnes, 60 km-h.
Capacité du réservoir de combustible (suffisante pour un parcours d'environ 600 km.), 400 kg.
Consommation par km. à 70 km.-h, 0,6 kg.

La solution Diesel-électrique donne toute la souplesse nécessaire. Une grande économie d'exploitation est réalisée puisque le moteur tourne toujours dans le même sens et à une vitesse constante, le réglage se faisant par le courant de l'excitatrice.

Le moteur Diesel s'arrête lorsqu'on ne presse plus ou lorsqu'on lâche la manette du coupleur. Le frein est du système Westinghouse avec sablière, le compresseur étant actionné directement par le moteur Diesel. Tous les essieux, à l'exception de celui du centre du boggie moteur, sont freinés des deux côtés à 80 % de la pression totale des essieux. Le frein à main freine à 35 % de cette pression.

Locomotives Diesel-Sulzer. — Pour les puissances dépassant notablement 200 ch., on est conduit à l'emploi de locomotives. Sulzer a construit dès 1912-1913 un type de locomotive d'une puissance de 1.000 chevaux. Cette locomotive comporte un moteur Diesel-Sulzer de 1.000 chevaux commandant les essieux moteurs par transmission électrique. Pour le démarrage, et pour donner une augmentation de souplesse, un motocompresseur auxiliaire, avec réserve d'air comprimé, permet d'obtenir un appoint de puissance en réalisant une marche en tampon de l'appareil moteur à combustion interne avec l'appareil à air comprimé. Les essais furent effectués en mars 1913, sur la ligne Winterthur-Romanshorn dont le profil est très accidenté.

Outre la locomotive précédente, une autre de 2.000 ch. a été étudiée avec transmission électrique comme c'est le cas pour les automotrices. Ses caractéristiques étaient les suivantes :

Poids, 180 tonnes.
Longueur totale entre tampon, 20,3 m.
Double cabine de commande.
Capacité du réservoir à combustible, 500 kg.
Diamètre des roues couplées, 1,350 mm.
Vitesse maximum en palier, 102 km-h.

Pendant la durée de la guerre, les travaux des usines qui, en particulier, avaient de nombreuses commandes de la Marine nationale pour des moteurs de bâtiments de surface et de sous-marins, avaient empêché de poursuivre les études sur la question de l'emploi des moteurs Diesel pour la traction sur rails. Les études furent donc reprises après la guerre.

Deux des premières automotrices purent être rachetées par Sulzer qui établit de nouveaux équipements en profitant de l'expérience de sept années sur les premières automotrices d'une part et de l'amélioration de la technique des moteurs Diesel d'autre part.

Il est admis maintenant que pour des puissances supérieures à 250 ch., il y a intérêt à faire des locotracteurs séparés des wagons de voyageurs pour augmenter le confort de ceux-ci. Le système de transmission de la puissance de Diesel sur rails est toujours obtenu électriquement. Le moteur thermique s'est simplifié, le compresseur d'insufflation n'étant pas nécessaire avec les nouveaux types de moteurs Diesel réalisés par Sulzer, comportant l'injection mécanique du combustible avec dispositif de combustion compound. De même, des bouteilles de lancement disparaissent. La mise en route est réalisée par la partie électrique en se servant de la batterie d'accumulateurs du bord.

Il en résulte que le groupe moteur est complètement arrêté, même pour les arrêts en station de l'ordre d'une minute. L'éclairage du train continue d'être assuré par les accumulateurs et on réalise en outre une économie sensible de combustible et de poids.

Pour les deux machines réétudiées et reconstruites, les moteurs sont du type à quatre temps. Pour les types suivants et la réalisation ultérieure, le type à deux temps sera également employé. Grâce à la disposition de la culasse, qui, dégagée de tout orifice autre que la soupape à combustible, constitue un corps de révolution se dilatant uniformément, et grâce aux dispositifs de balayage, il y a un progrès considérable.

La maison Sulzer a étudié un type de locomotive pour une compagnie française exploitant un réseau colonial. Elle comporte un moteur Sulzer à deux temps, à injection de combustible, sans air et combustion compound, comportant six cylindres en *v*. Il tourne à vitesse constante et entraîne une génératrice actionnant les moteurs à essieux couplés par transmission en Ward-Leonard.

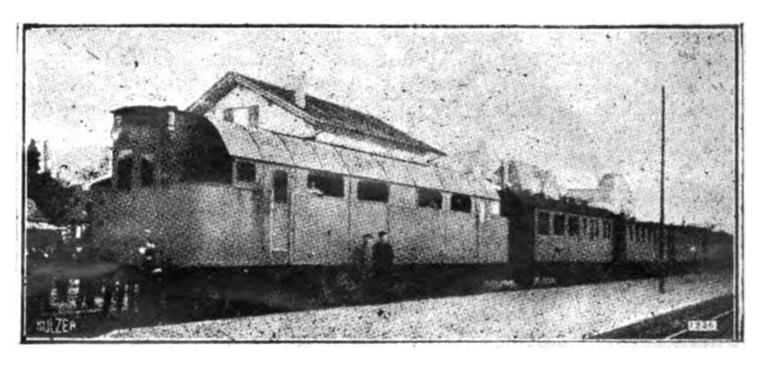


Fig 11. — Locomotive Diesel Sulzer. 1000 chevaux.

Le poids total est de 36 tonnes ; la puissance de 250 chevaux peut être élevée momentanément jusqu'à 300 chevaux. La

consommation est de 200 grammes par cheval-heure, la vitesse avec un train remorqué de 236 tonnes atteint 55 km-h.

Autres systèmes. — Des efforts ont été faits dans quelques pays pour la construction d'automotrices à grande puissance. Les Etablissements Armstrong construisent pour la Russie une automotrice de 1.200 ch.

Une des expériences les plus intéressantes est constituée par la locomotive Still-Schneider. On sait que le procédé Still, appliqué sur le cargo Dolino, consiste à utiliser les chaleurs perdues du moteur à combustion pour produire de la vapeur qui vient agir sur la face opposée des pistons moteurs et est utilisée pour la mise en marche. Les cylindres étant portés à une température élevée avant la mise en marche, on peut abaisser la compression (20 kg : cm² au lieu de 30). Les parois ne sont pas soumises à de brusques variations de température, ce qui est important au point de vue de la conservation des cylindres.

Le train peut être démarré à la vapeur et celle-ci permet de pousser la marche lorsqu'on le désire. L'économie sera assez grande. Dans la locomotive Schneider-Still, actuellement à l'étude, le moteur à quatre cylindres est à deux temps. Le poids de la machine sera d'environ 88 tonnes et la charge maximum de 16 tonnes.

Conclusion. — La traction sur voie ferrée par moteur à combustion doit être encouragée car les résultats obtenus nous font entrevoir le jour, peut-être assez proche, où nous n'aurons plus à importer de combustible. Elle nous permettra d'intensifier notre exploitation coloniale, en nous mettant à même de faire pénétrer des voies ferrées là où l'utilisation de la vapeur et de l'électricité apparaît comme extrêmement problématique. L'automotrice a commencé par utiliser l'essence dans des cas particuliers; elle tire maintenant parti des huiles lourdes avec le moteur à combustion en attendant de s'accommoder des huiles végétales lorsque des moyens vraiment organisés nous permettront d'augmenter nos ressources.

Fernand Collin,
Ingénieur E. S, E.

La série des torpilleurs type « Ouragan »

Les torpilleurs type « Ouragan » font partie d'une série de 12 navires identiques prévus par la loi du 18 avril 1922. Ce sont des navires de 1.455 tonnes, de 105 mètres de longueur, armés de 4 canons de 13 centimètres, d'un canon de 75 contre avions et de 6 torpilles de 550 réparties dans 6 tubes disposés en deux groupes de trois.

L'appareil moteur donnera à ces navires une vitesse de 33 nœuds avec une puissance de 33.000 chevaux. Chaque ligne d'arbres — il y en a deux — sera actionnée par une turbine haute pression et une turbine basse pression, avec engrenage à simple réduction. Les turbines tourneront à 3.150 tours et les hélices à 350 tours.

Ce sont les premiers navires de guerre qui sont construits par les chantiers navals français, qui ont lancé leur premier navire en 1920.

L'appareil moteur des deux torpilleurs que cette Compagnie va mettre sur cale est constitué par deux groupes de turbines à vapeur à action système Rateau. Les deux groupes, constitués chacun par une turbine haute pression et une basse pression, sont symétriques et tournent en sens inverse. Dans la turbine haute pression, il y a deux séries de roues bien distinctes. La première comprend quatre roues doubles et elle assure la marche en croisière à une allure de 15 nœuds, avec une vitesse de rotation de 1.260 tours et une puissance de 1.800 chevaux.

Dans la seconde série, il y a cinq roues simples qui constituent la partie haute pression du groupe de toute puissance.

La turbine basse pression reçoit la vapeur d'échappement de la turbine haute pression dans tous les cas.

En marche à toute puissance, les roues de croisière sont hors du circuit de travail. La vapeur est amenée en amont de la série des roues simples dont il vient d'être question. La puissance totale d'un groupe est alors de 16.000 ch. à 3.150 tours.

En marche de croisière, la vapeur est amenée aux tuyères de la turbine de croisière. Elle continue ensuite à travailler dans les roues simples de marche à toute puissance et dans la turbine basse pression. La turbine basse pression reçoit la vapeur d'échappement de la turbine haute pression aussi bien dans la marche de croisière que dans la marche à toute puissance. Cette turbine est à deux feux, c'est-à-dire que la vapeur est divisée en deux courants égaux dirigés en sens contraire suivant l'axe longitudinal de la turbine et va travailler dans deux séries de quatre roues simples chacune, égales deux à deux et symétriques. L'arbre de la turbine porte une roue double et une roue simple formant, à elles deux, la turbine de marche arrière.

Il faut considérer que les roues de croisière étant calées sur l'arbre sont entraînées à toute puissance à la même vitesse que les autres. Le frottement de ces roues dans le milieu ambiant produirait évidemment une perte nuisible par échauffement si l'on ne prenait pas des dispositions en conséquence. Dans ce but, un flux de balayage est amené par une tuyère spéciale qui permet un angle d'arrivée tel qu'il n'y a aucun choc. Ces tuyères sont ménagées dans l'épaisseur des diaphragmes fixes.

La vapeur de balayage n'est pas perdue, car la turbine basse pression reçoit, à toutes les allures, la quantité totale de vapeur qu'absorbe la turbine haute pression et la vapeur de balayage.

On doit remarquer la large place que l'on a prévue pour les appareils auxiliaires centrifuges construits par la Société Rateau. L'air sous pression nécessaire au bon fonctionnement des brûleurs est fourni à chaque chaudière par deux groupes turbo-ventilateurs à axe vertical, capables de débiter chacun 82.500 mètres cubes d'air par heure en créant dans le vase clos de la chaudière une pression statique de 330 millimètres d'eau. Ces appareils sont employés pour la première fois à bord des navires français.

Dans chaque rue de chauffe, la ventilation est assurée par des groupes turbo-ventilateurs à axe vertical capables de débiter 10.000 mètres cubes à l'heure sous une pression de 50 millimètres d'eau.

Les condenseurs principaux sont alimentés par de l'eau de circulation envoyée par des pompes centrifuges entièrement en bronze capables de débiter 4.500 mètres cubes sous une pression manométrique totale de 9 mètres. Les pompes d'extraction des condenseurs principaux sont du type à axe vertical directement entraîné par une turbine à vapeur. Le débit est de 120 mètres cubes à l'heure sous 28 millimètres.

Les pompes alimentaires des chaudières sont placées dans le compartiment des machines. Elles sont du type monocellulaire à grande vitesse, ce qui a permis de réduire leur encombrement.

La ventilation des machines est assurée par deux ventilateurs électriques, placés immédiatement au-dessous du pont supérieur et capables de débiter chacun 20.000 mètres cubes d'air par heure sous 25 millimètres d'eau à la vitesse de 1.000 t.-m. environ. Il y a un ventilateur aspirant et un refoulant.

Francis Annay.

L'Institut de Coopération Intellectuelle

Le Facteur organisation dans le domaine intellectuel.

Le nouvel Institut de Coopération Intellectuelle qui s'installe au Palais Royal, en l'hôtel du roi Jérôme, suscite de grandes espérances et la tâche qui lui incombe est immense ; ne s'agit-il point d'établir un ordre international dans le domaine du travail intellectuel ?

Lorsqu'on réfléchit à ce vaste projet, l'on ne peut manquer de se rappeler avec humilité qu'il est dangereux de définir, qu'il est périlleux de faire des énumérations limitatives et l'on ne nous en voudra certainement pas trop de ne tâcher ici qu'à donner un aperçu sommaire sur l'allure générale d'une activité naissante.

Les idées nouvelles sont en petit nombre, mais une idée ancienne en évoluant prend souvent des aspects imprévus et, dans le temps où nous vivons, il apparaît que, en toutes choses, le facteur organisation en général et le facteur organisation internationale en particulier prennent une importance sans cesse croissante. L'organisation de la production des usines, l'organisation des débouchés ne sont-elles point de grands soucis pour l'industriel. L'organisation de la production intellectuelle, si l'on peut ainsi parler, présente de toute évidence une importance de même ordre, encore que sa réalisation soit peut-être plus ardue, se heurte à des obstacles plus subtils, mais souvent plus difficiles à surmonter.

Et plus que toute autre organisation, elle éprouve le besoin d'être internationale. Dans le domaine de l'âme, dans celui de l'art, dans celui de la science, il est nécessaire que tous les voyageurs de la vie ouvrent leurs voiles aux souffles féconds venus des cieux les plus divers. C'est à ce prix seulement qu'ils acquièrent des conceptions compréhensives, qu'ils dominent les phénomènes complexes qui les entourent, qu'ils s'élèvent au-dessus des antinomies apparentes.

Les intellectuels de tous les temps l'ont compris. L'Eglise qui représentait essentiellement, au moyen âge, l'élément spirituel du monde, a réalisé, à cette époque, une organisation conçue dans un remarquable esprit international. Ne pouvant, dans le désordre de ce temps, créer une société des nations, elle fonda une société des âmes.

L'Humanisme de la Renaissance eut un caractère non moins international et ce n'est point par circonstances fortuites qu'un de ses plus grands génies, le Milanais Léonard aima vivre sur les bords de la Loire et s'y éteignit.

Après ces exemples de l'Histoire, le spectacle de notre temps nous invite à donner une importance toute particulière à ce caractère international de l'œuvre intellectuelle. Les ingénieurs savent bien que c'est par la collaboration de tous les grands pays que le progrès scientifique va s'accélérant et l'homme qui découvre l'Amérique savante et industrielle doit s'en apercevoir quelque peu.

Intellectualité et automatisme.

Cette organisation du travail intellectuel qui doit augmenter l'efficacité de la collaboration internationale, comment la réaliser?

Et d'abord examinons l'élément sur quoi il convient d'agir. Il importe de se faire une conception large du travail intellectuel. On s'imagine souvent que c'est là quelque chose de complètement immatériel, où l'esprit entre seul en jeu. L'intellectuel apparaît à beaucoup comme un peu détaché du milieu physique qui l'environne, on se le représente volontiers dans le silence de son cabinet et des mains, à l'abri des injures des agents naturels, ne sauraient que blanchir dans la pénombre d'un abat-jour ou jaunir au reflet des vieux parchemins.

Cette conception est de toute évidence simpliste. Ce qui caractérise le travail intellectuel, c'est avant tout la nécesssité d'un esprit critique, de raisonnement, d'invention et l'on ne pourra nier que ces qualités ne se trouvent bien davantage chez l'ingénieur qui pilote un avion afin d'en étudier les perfectionnements possibles que chez le professeur de collège qui répète depuis de nombreuses années, et à la manière d'une machine parlante, un cours sans originalité.

Et cependant, dans le travail de l'ingénieur, l'élément intellectuel n'est pas le seul; des facteurs d'ordre matériel interviennent que ne connaît point le professeur. Loin de mépriser ces éléments matériels, le travailleur intellectuel doit se réjouir de les rencontrer sur son chemin ; ce qu'il doit craindre dans la matière, ce n'est pas son contact rude, c'est, si l'on peut ainsi parler, son pouvoir de mécanisation, qui tend à endiguer puis à dessécher le flux fécondant de la vie spirituelle. Cette mécanisation, l'ingénieur actif qui observe, qui raisonne, qui invente, ne la connaît pas et le contact avec la réalité lui donne des conceptions plus originales, mieux adaptées à l'action ; ce contact avec la réalité, les plus grandes intelligences ne l'ont pas fui ; l'histoire de la vie d'un Léonard, d'un Copernic prouve que la culture de l'art et de la science ne peut que gagner à s'allier avec celle de la technique. Au contraire le professeur, dont nous avons parlé, laisse son esprit se mécaniser par l'habitude; chez lui l'activité proprement intellectuelle disparaît.

Mais il ne faudrait pas que l'homme de science qui est en même temps un homme d'action, que le chercheur fussent submergés par les exigences matérielles de leur travail. De même qu'il est bien peu profitable à l'ingénieur de se baigner d'huile auprès d'une machine de fonctionnement incommode, et qu'il est ridicule de professer le snobisme des mains noires et graisseuses, il ne saurait être intéressant pour le chercheur de gaspiller de longues heures à dépouiller une bibliographie imparfaite ou à remuer la poussière d'une bibliothèque. Un bon outillage est nécessaire pour enlever à l'acte matériel son pouvoir de mécanisation, de fatigue inutile et pour laisser à l'esprit la liberté dont il a besoin.

L'outillage intellectuel.

L'outillage à créer pour les intellectuels est extrêmement nombreux et les organisateurs du Palais-Royal seront des forgerons fort occupés. Mais, de même que Siegfried ne craignit point de passer de longues heures à forger l'épée qui devait le mener à la victoire, de même l'on ne saurait reculer devant la tâche que réclame le développement normal de la civilisation, et nous aimons à croire que l'hôtel du roi Jérôme, avec les souvenirs précieux de son beau passé est une demeure moins rude que l'antre où Siegfried martelait l'acier.

Quelque travail qu'il entreprenne, l'intellectuel a besoin d'être informé exactement sur ce qui a été fait avant lui, sur ce qui se fait dans le domaine où il œuvre ; c'est le seul moyen qu'il ait d'éviter des pertes de temps considérables et un gaspillage d'énergie intellectuel qui consisterait à répéter ce qui est déjà accompli.

Le premier outil d'information est la **bibliographie**; c'est le précieux fil d'Ariane qui conduit le chercheur à travers les dédales où se recèlent les trésors de la Science. Il importe que la bibliographie ait un caractère d'universalité; elle doit embrasser les ouvrages généraux, les mémoires originaux, les comptes rendus de Congrès, etc., et elle doit être internationale ou ne pas être. Il est nécessaire qu'elle informe non seulement aussi complètement que possible mais encore rapidement afin que le chercheur soit toujours renseigné *up to date*. Il y a là une œuvre impatiemment attendue. L'intervention d'un orga-

nisme international est imposée par la nature même des choses. La commission de coopération intellectuelle a déjà fait beaucoup pour les sciences physiques; une entente va bientôt être conclue entre trois grandes revues de nationalités différentes qui s'efforçaient de donner un ensemble de la bibliographie analytique; elles n'y parvenaient pas, le but était trop difficile à atteindre avec les moyens dont elles disposaient; désormais une division rationnelle du travail permettra à ces revues d'unir leurs efforts et de réaliser une documentation vraiment complète.

La bibliographie la plus importante est la bibliographie analytique; il paraît souhaitable qu'on introduise ici une standarisation afin de rendre plus commode le dépouillement. La bibliographie rétrospective et complète serait également intéressante, mais c'est une œuvre considérable qui demanderait de longues années de réalisation, si jamais l'on peut aboutir à cette réalisation.

Toute bibliographie n'est qu'un fil conducteur qui mène aux mines d'or intellectuel que sont les bibliothèques. L'organisation de ces bibliothèques doit également tenir compte des nécessités internationales. Sans nuire à l'originalité de leurs classifications, il semble possible d'introduire certaines dispositions qui feront qu'aucun savant ne s'y trouvera dépaysé.

Afin d'éviter les doubles emplois et de rendre certains efforts plus efficaces, la spécialisation de certaines bibliothèques pourrait être étudiée avec beaucoup de fruit. La question du prêt et des échanges de livres mérite également de retenir l'attention. Certains procédés nouveaux de reproduction photographique peuvent d'ailleurs faciliter grandement la communication des documents à très grande distance.

Il y aurait aussi à examiner le problème de l'unification des nomenclatures scientifiques qui est du plus haut intérêt.

Voilà quelques outils qui faciliteront singulièrement la tâche des travailleurs, mais si l'outillage est nécessaire, il ne saurait être suffisant; s'il peut aider à améliorer les relations entre savants de pays différents, il ne saurait par sa seule action organiser ces relations.

Relations internationales entre travailleurs intellectuels

La tâche qui consiste à créer des relations plus étroites entre les travailleurs intellectuels de par le monde, afin d'obtenir un meilleur rendement de leurs efforts est des plus délicates. Alors que précédemment il importait d'établir une standarisation des procédés, ici l'on doit bien avoir soin de ne point faire obstacle aux originalités, le rôle à jouer est plus un rôle de présence, de catalyse, que d'action directe. L'organisme international chargé de ces relations ne devra pas se considérer comme une sur-académie, une sur-intelligence qui aurait la prétention de créer la science; il ne cherchera qu'à favoriser le développement harmonieux de la science en s'appliquant à fortifier tout ce qui peut aider à son épanouissement. Le respect et la culture de l'originalité nationale sera ici une nécessité aussi bien dans les arts que dans les sciences; la création scientifique comme la création artistique doit en effet beaucoup à cette originalité. Les travaux des savants hindous et japonais — pour ne parler que de ceux-là — nous l'ont bien montré.

A mesure que ces relations entre travailleurs se développeront, apparaîtront mieux les avantages de la collaboration entre pays, la stérilité du repliement sur soi-même et naîtra cet état d'esprit dont parle avec tant de justesse M. Luchaire lorsqu'il dit : « Ou l'idée de coopération intellectuelle est vide de sens, ou elle implique que les nations veulent se mettre d'accord pour protéger et accroître un bien particulièrement précieux, un bien que sa nature place au-dessus des compétitions nationales, un bien que toutes les nations peuvent posséder à la fois et dont aucune ne se prive en donnant aux autres ce qu'elle en possède ».

Organisation internationale du travail de l'esprit

Après avoir doté les travailleurs d'un outillage satisfaisant, après avoir amélioré leurs relations, il importe d'organiser le travail même et de résoudre les problèmes qui dépassent les cadres nationaux : Organisation d'instituts internationaux où des travailleurs venus de toutes part se réuniraient afin d'étudier telle branche spéciale de la science — lancement d'emprunts internationaux en vue de financer des recherches scientifiques sur tel sujet déterminé — problème si angoissant du recrutement de l'élite scientifique; ce dernier problème gagnerait vraisemblablement à être abordé sous l'angle international. M. Luchaire le compare avec raison à celui de la propagation de la foi que l'Eglise a résolu de façon internationale — problème encore essentiellement international de la protection scientifique etc...

Il y a aussi la question extrêmement importante d'une organisation plus rationnelle et plus large des congrès, ces assises de la science vivante, où les hommes les plus compétents viennent échanger leurs pensées; il semble qu'un organisme international permanent puisse assurer une préparation utile de ces réunions et travailler à la réalisation des solutions que des savants éminents ont préconisées. Ce travail de secrétariat rendrait certainement de très grands services.

Paris Clearing house intellectuel du monde

Les quelques exemples que nous avons présentés montrent qu'un organisme de coopération intellectuel a nécessairement les caractères d'un Clearing house mondial où tous les grands courants de la pensée humaine se rencontrent et où s'échangent les informations sur tout ce qui touche à la vie de l'esprit. Il y a là une compensation où chacun reçoit plus qu'il n'apporte puisque chacun bénéficie des apports de tous.

Les financiers, les hommes d'affaires déploreraient certainement qu'un grand Clearing house bancaire de caractère mondial n'existât point et l'on trouve naturel que Londres soit, de par les aptitudes exceptionnelles de ses financiers, le siège d'un tel organisme. Ce Clearing house si utile dans le domaine financier ne l'est pas moins dans le domaine intellectuel et il est tout indiqué que Paris soit, de par ses traditions d'intellectualité internationale, le siège de l'Institut de Coopération intellectuelle. A Genève, en septembre dernier, l'unanimité des délégués des nations représentées s'est plue à reconnaître que nulle atmosphère ne pouvait être plus favorable à l'œuvre entreprise que celle des bords de la Seine et l'on put entendre, en des styles différents, mais avec la même conviction profonde, la duchesse d'Atholl, déléguée britannique et Mlle Vacaresco, représentant la Roumanie, dire combien elles étaient heureuses de voir fleurir l'entente intellectuelle sur le sol français.

Coopération intellectuelle et Société des Nations

L'on pourrait concevoir un institut de coopération intellectuelle indépendant de la Société des Nations, mais la tâche de ces deux organismes est de même nature et ils ne peuvent que gagner à être unis par des liens solides qui toutefois n'excluent pas une large indépendance.

La Coopération intellectuelle recevra, de l'Institution de Genève, un patronage précieux qui augmentera son autorité auprès des gouvernements ainsi que des associations nationales et la Société des Nations aura, en l'œuvre de coopération intellectuelle, un auxiliaire puissant qui poursuit un but profondément fécond : le développement de la compréhension et de la sympathie entre les élites des différents pays. Les élites de quelque nature qu'elles soient s'intéressent toujours, pour une part si minime soit-elle, à l'intelligence. Préparer le rapprochement des intellectuels, c'est donc préparer à coup sûr le rapprochement des élites en général et c'est vraiment l'un d'entre les moyens les plus efficaces d'amener le succès de la S. D. N. qui verra venir à elle non pas des adeptes brûlant d'un enthousiasme prêt à se refroidir d'autant plus vite qu'il est plus ardent, mais des hommes dont les convictions seront fondées sur des croyances raisonnées, solides, techniques, sur un désir sincère de paix; ce désir ne sera pas guidé par un sentiment de générosité vague et édulcorée, mais par une volonté de combattre, sous toutes ses formes, l'anarchie internationale où nous nous débattons, de coordonner les efforts épars dans le monde afin de faire régner cette paix dont saint Augustin a dit « qu'elle était la tranquillité de l'ordre ».

Si la S. D. N. et la coopération intellectuelle doivent être unies, une étroite dépendance ne saurait leur être profitable, parce qu'elle risquerait d'enlever à l'Institut ses qualités d'originalité, à quoi il doit être particulièrement attaché. On l'a bien compris à Genève et l'on a réservé à l'organisme du Palais Royal une large autonomie à l'égard de la Commission de Coopération intellectuelle qui, elle-même, a son indépendance au sein de la S. D. N.

En fait, l'Institut est placé sous le contrôle d'un conseil d'administration composé de membres de la commission de coopération intellectuelle. Le conseil de direction qui préside au travail de l'Institut, sous l'autorité du conseil d'administration, pourra être composé en parties de personnes n'appartenant pas à la commission. Le budget de l'Institut est indépendant de celui de la S. D. N.

Cette indépendance, cette autonomie, procure à l'organisme une force nouvelle, par la raison que toute liberté donne encore plus de puissance à un organisme vivace et bien constitué. Cela lui permet d'avoir une action encore plus étendue et c'est ainsi que des nations comme les Etats-Unis et l'Allemagne comptent des représentants au sein de l'Institut et de la Commission. Les Physiciens Einstein et Millikan en sont d'illustres exemples.

Organisation du nouvel Institut

L'Institut est dirigé par un Français, M. Julien Luchaire, qui s'efforce avec succès de réaliser cette tâche ardue « de projeter sur le plan de la réalité pratique un projet dont le point de départ est une grande aspiration ». De par son organisation, le nouvel Institut semble bien adapté à remplir ce rôle de forgeron et ce rôle de catalyseur que nous évoquions tout à l'heure.

On a prévu sept sections :

La section scientifique, dont le chef est un Allemand;
La section des lettres, dont la directrice est une Chilienne;
La section des arts, que dirige un Belge;
La section juridique, dont le directeur est un Espagnol;
La section des affaires universitaires, dont le chef est un Polonais;
La section d'information, dirigée par un Italien;
La section des affaires générales, dont le directeur est un Britannique.

Ces chefs de sections ont été choisis de façon à assurer une représentation largement internationale et à raison de leur compétence indiscutée.

La section scientifique s'occupera du problème si important de l'organisation de la documentation en général et de la bibliographie en paritculier, elle veillera à la liaison entre bibliothèques et étudiera l'extension du prêt international des livres et des manuscrits ainsi que la question de l'échange des publications. Elle s'efforcera d'unifier les nomenclatures et les étalons de mesure.

D'autre part, elle s'occupera de l'organisation du travail scientifique en étudiant la possibilité d'une répartition rationnelle des recherches entre les laboratoires des différents pays et de la création d'instituts internationaux de recherche. Elle examinera les moyens d'améliorer le recrutement des travailleurs scientifiques. Elle sera chargée de développer toutes relations désirables entre les savants et les établissements scientifiques des différentes nations. Enfin, elle étudiera, au point de vue technique, la question de la propriété scientifique.

La section des lettres et la section des arts dont l'organisation est moins avancée, sera conçue en un esprit analogue à celui de la section scientifique.

La section juridique examinera l'aspect juridique des questions dont s'occuperont les autres sections; à ce titre, elle devra s'occuper des importantes problèmes que pose la protection de la propriété scientifique.

La section des affaires universitaires s'intéressera à tout ce qui touche aux professeurs et aux étudiants; elle s'efforcera de rendre plus complète et plus efficace la pénétration entre universités dans le monde, au moyen d'échanges nombreux de professeurs et d'étudiants, ainsi qu'en établissant des équivalences de diplômes. Elle publie un organe, le « Bulletin universitaire », qui apporte une aide précieuse à son action.

La section d'information s'occupe des publications de l'Institut ainsi que des relations avec le public, à qui elle fournira une bibliographie d'ordre général indiquant les ouvrages que doit connaître tout honnête homme soucieux de culture internationale. Elle aura la charge d'éclairer l'opinion mondiale sur les travaux et l'esprit de l'Institut; elle se tiendra en contact étroit avec la presse qui sera pour elle un précieux collaborateur.

La section des affaires générales sera certainement la plus vivante; c'est elle qui donnera à l'Institut son orientation; elle recréera à chaque instant son activité de coopération afin de l'adapter avec souplesse et efficacité à la vie intellectuelle du moment. Elle étudiera les formes nouvelles que la coopération intellectuelle est susceptible de revêtir. Son chef se tiendra constamment en contact avec toutes les manifestations de la vie de l'esprit et suivra avec la plus grande attention les travaux des congrès. Il assurera les relations avec la Société des Nations et les Commissions nationales de coopération intellectuelle et préparera l'avenir de l'œuvre de l'Institut en développant chez les jeunes générations, la culture internationale.

Le directeur de cette section, le Professeur Zimmern, est de nationalité britannique mais d'esprit essentiellement international; ses sympathies pour la France sont bien connues.

Coopération intellectuelle et Civilisation

L'Institut dont nous avons exposé très sommairement les différents rouages doit nous apparaître d'abord comme un organisme d'étude chargé d'examiner les questions intéressant la vie de l'esprit et que la Commission de coopération lui soumet. Cette commission qui demeure la haute assemblée délibérante du système décide de l'ordre du jour et se réserve de prendre les décisions qui lui semblent convenables en ce qui concerne l'action internationale à exercer. Cette action, elle la poursuivra avec l'aide de l'Institut qui, d'organisme de préparation, devient organisme d'exécution.

L'œuvre ainsi menée dans un esprit scientifique et désintéressé, est de nature à diminuer l'isolement où vivent encore beaucoup de pays; elle fera pénétrer en eux un souffle bienfaisant qui, loin d'altérer l'originalité de chaque nation lui donnera souvent plus de prix parce qu'elle la purifiera — si l'on peut ainsi dire — de tous les éléments morts qu'elle contient, de tout ce qu'elle peut conserver de mal adapté à notre époque; elle accroîtra au contraire tout ce qui fait la force de l'esprit national et lui donnera les moyens de s'exercer plus utilement, plus humainement dans le monde.

Dans un article récent sur la coopération intellectuelle, la comtesse Jean de Pange évoquait le souvenir de Mme de Staël qui hante les bords de ce lac où naquirent les institutions de Genève; la comtesse Jean de Pange notait que Mme de Staël « avait pressenti les dangers qui menacent l'Europe : l'abus du principe des nationalités et les barrières intellectuelles qui allaient s'élever au nom de ce principe entre les nations habituées jusque-là à collaborer dans tous les domaines de la pensée. Ce sont ces dangers qu'elle dénonçait dans la phrase fameuse de « l'Allemagne » dont la censure impériale exigea la suppression : « Nous n'en sommes pas, j'imagine, à vouloir élever autour de la France littéraire la grande muraille de la Chine, pour empêcher les idées du dehors d'y pénétrer ».

La France intellectuelle, fidèle à ses généreuses traditions, loin d'élever une muraille de Chine, construit sur son sol le premier laboratoire international où l'on tâchera scientifiquement au développement d'une civilisation meilleure.

AGRIGENTE,
Ingénieur E. S. E.,
Licencié ès-sciences,
Licencié en Droit.



Le canon électrique puissant est-il possible?



Si l'on feuillette la liste des brevets qui ont trait à l'invention du canon électrique, on demeure stupéfait de leur grand nombre. L'idée est séduisante : Tirer sans faire de bruit, n'est-ce pas le rêve de tous les artilleurs ? Et la réalisation de cette idée ne rendrait-elle pas impossible le repérage ? Voilà ce qui modifierait profondément les méthodes de guerre.

On constate que le principe appliqué est toujours le suivant : un solénoïde attire un projectile pour lui communiquer la vitesse initiale nécessaire. Des connexions s'établissent et se rompent à des instants bien déterminés et très précis ; c'est d'ailleurs ce qui est le mieux étudié dans tous les dispositifs que nous avons pu voir... en schéma naturellement.

Le rêve de tous ces inventeurs n'est-il pas une utopie lorsqu'ils prétendent appliquer leurs idées au canon puissant ? Loin de nous l'idée de les décourager. Nous avons assisté à trop d'échecs de théories qui paraissaient pourtant solidement étayées pour prétendre prédire à coup sûr la destinée du canon dont le projectile sera véhiculé électriquement. Il nous a semblé cependant que, par des calculs très simples, nous pourrions faire toucher du doigt la difficulté extrême de la réalisation *pratique* et l'impossibilité *absolue* dans l'état actuel de la science de réaliser le canon électrique *puissant*

Considérons un canon anonyme du genre des grosses pièces utilisées pendant la guerre. Donnons-lui une vitesse initiale $Vo = 600$ mètres et supposons que le peojectile pèse 400 kilos. L'énergie à la bouche se déduit très aisément de la formule de la force vive $\frac{1}{2}mv^2$ qui devient dans le cas présent :

$$\frac{1}{2}\frac{400}{9,81} \times 600^2 = 7.340.000 \text{ Kg-m } \textit{approximativement.}$$

Nous supposons que nous construisions un canon électrique qui soit capable de la même puissance balistique. Supposons que nous n'ayons aucune idée de sa longueur que nous désignons simplement par L. Nous pouvons en déduire très aisément le temps *approximatif* que le projectile met à sortir de l'âme. En effet, au temps zéro la vitesse est nulle ; au temps inconnu du passage hors du canon, la vitesse est 600 mètres. La vitesse moyenne est, par conséquent, 300 mètres et le temps de parcours du projectile est : $\frac{L}{300}$ environ.

Il en résulte que pendant le temps où la *machine* travaille, la puissance moyenne développée doit être

$$L = \frac{7.340.000}{t} = 7.340.000 \times \frac{300}{L}$$

en kgms par seconde, ou en chevaux

$$P = \frac{7.340.000}{L \times 75} \times 300$$

ou :

$$P = \frac{29.360.000}{t} \text{ ch.}$$

Pour fournir une telle puissance, il nous faut une importante usine électrique. Il est évident que l'énergie qu'elle nous fournira pour la propulsion du projectile ne sera pas intégralement employée à cet usage. Il y aura des pertes en ligne, de l'échauffement dans les conducteurs constituant le ou les solénoïdes, etc.

Il est inutile de compliquer le calcul en faisant intervenir le rendement ; il suffit pour simplifier de le supposer égal à l'unité.

Nous avons évidemment intérêt à avoir un canon long et d'ailleurs nous ne sommes pas très limités dans cette longueur, puisqu'il n'y a pas de force expansive de gaz obligeant à donner une épaisseur importante aux parois. Nous pouvons donc supposer $L = 100$ mètres, par exemple, ce qui est, on en conviendra, une jolie longueur.

Nous en déduisons $P = 293.600$ chevaux et nous avons

$$t = \frac{100}{300} = 0'33$$

Par conséquent, non seulement il nous faut disposer d'une usine de 293.600 chevaux, mais encore il faut pouvoir transformer toute la puissance de cette usine en force vive en l'espace de 0'33. Il est certain que dix canons de ce modèle auraient bientôt fait d'exiger une véritable hécatombe d'usines en supposant qu'on trouve le moyen de satisfaire à la condition précédemment énoncée.

Le problème serait évidemment moins difficile pour une mitrailleuse qui tire un projectile léger, mais il ne faudrait pas croire qu'il est aisément réalisable.

En effet, si le projectile pesait 20 grammes au lieu de 400 kilogrammes, nous aurions, en conservant la même vitesse initiale, un résultat 20.000 fois plus faible. La puissance nécessaire, serait donc ici :

$$P = \frac{29.360.000}{L \times 20.000} = \frac{19\ 68}{L}$$

Étant donné le calibre de la balle, nous nous bornerons à une longueur de canon de 10 mètres ; la puissance sera alors 196,8 chevaux. Supposons que nous ayons du courant continu à 240 volts, l'intensité nécessaire sera $\frac{196,8 \times 736,}{240}$ soit environ 605 ampères.

Il en résulte que pour une mitrailleuse, il faudra environ 200 chevaux et couper un courant de 605 ampères plusieurs centaines de fois par minute.

On voit quel appareillage robuste serait nécessaire, à supposer qu'on ait sous la main la puissance électrique dont on a une meilleure utilisation par ailleurs. Ce court exposé fera peut-être réfléchir les inventeurs qui orienteront leurs facultés créatrices vers d'autres problèmes plus faciles à résoudre.

F. C.



Les gaz d'échappement des automobiles étudiés des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène publique

Première Partie

(Suite)

Influences des changements de carburants et de l'admission d'air chaud au carburateur sur la valeur du coefficient d'utilisation de l'essence d'un moteur donné.

Le changement de qualité d'essence ou l'utilisation d'un mélange essence-benzol à la place d'une essence donnée demandent qu'un nouveau réglage du carburateur soit effectué si l'on ne veut pas s'exposer à voir naître des troubles dans le fonctionnement et le rendement du moteur.

Il est fréquent qu'un conducteur d'automobile condamne un nouveau carburant parce qu'il ne lui a pas donné satisfaction; il n'a pas réfléchi que modifiant la composition, la densité, et toutes les autres caractéristiques du combustible employé, il modifiait la composition du mélange gazeux et par suite introduisait dans les actions thermochimiques de son appareil des modifications profondes. Si au contraire il avait préalablement effectué un réglage approprié de son carburateur, il aurait obtenu avec le nouveau combustible d'aussi bons résultats qu'avec celui précédemment utilisé.

D'autre part, certains constructeurs ont monté sur leurs véhicules, un réchauffeur d'air qui est un appareil traversé par le tuyau d'échappement, et dans lequel passe et s'échauffe l'air allant au carburateur; cette admission d'air chaud modifie les conditions de vaporisation de l'essence des carburateurs ordinaires et il est utile de connaître l'influence de cette modification sur la composition du mélange carburé aux différentes vitesses.

W. Jones et A. Straub, les collaborateurs de Fieldner ont étudié (1) sur un moteur 6 cylindres, modèle 1922, d'une voiture de tourisme (diam. du piston 84,6 mm. course 114 mm.) et pour des puissances allant de 23 à 45 HP, le réglage du carburateur en relation avec les changements de combustible et avec l'influence du réchauffage de l'air. Le carburateur était un Stromberg O. S. 1, à double gicleur.

Les épreuves furent exécutées en trois séries :

1re *Série* : Influence du degré d'admission et du réglage du carburateur, à différentes vitesses du véhicule, sur le coefficient de combustion (2). (Un seul type de carburant étant utilisé.)

2e *Série* : Influence, à différentes vitesses et différents degrés d'admission (ouverture du papillon) de l'air préalablement chauffé ou non sur le coefficient de combustion, avec quatre types différents de carburants.

3e *Série* : Influence du réglage du carburateur sur le kilométrage réalisable avec différents types de carburants.

Les carburants utilisés avaient les caractéristiques ci-après :

Nos des Carburants	1	2	3	4
Poids spécifique	0,729	0,709	0,737	0,802
Degré Baumé	62,6	68,1	60,5	44,9

Le carburant no 4 est un mélange de benzol et d'essence en parties égales.

1o *Relations entre le degré d'admission du mélange gazeux le réglage du carburateur et le coefficient de combustion et, le rapport air-essence.*

Effectuée avec l'essence no 1, cette première série d'épreuves a donné des résultats qui sont condensés dans les courbes (fig. 1) (1); on a porté, en abcisses, le produit de la vitesse horaire par le degré d'admission, se basant à ce sujet sur la proportionnalité qui existe entre ce produit et le volume du mélange gazeux qui traverse le carburateur pendant l'unité de temps.

Le réglage 20-16 a donné la meilleure utilisation de l'essence sans qu'aucune modification n'ait été introduite dans les parties essentielles du carburateur; ces courbes montrent surtout que le maximum du coefficient d'utilisation — maximum qui atteint 91 % correspondant à 14,1 % d'anhydride carbonique dans les gaz d'échappement — est obtenu pour une vitesse déterminée de 25 miles en palier (40 km.). Au-dessous et dessus de cette vitesse, ce coefficient fléchit et il est franchement mauvais à 15 miles (24 km.) à partir de 35 miles (56 km.).

Ces courbes sont une démonstration du fonctionnement de la plupart des carburateurs qui sont loin de maintenir aux diverses conditions de marche du moteur un coefficient élevé d'utilisation de l'essence.

2o *Influence du chauffage préalable de l'air admis au carburateur.*

Ces épreuves furent faites avec le réglage 24-16 et avec les carburants nos 1-2-3-4, à diverses vitesses et en deux catégories : 1o avec admission d'air chaud au carburateur; 2o avec admission d'air sans passage à travers le réchauffeur, c'est-à-dire à la température extérieure.

Le Tableau I renferme les résultats de ces essais et montre que, à faible vitesse (15 miles, 24 km.) il y a peu de différence entre les deux systèmes, mais qu'à 25 miles (40 km.) le mélange est trop riche avec l'admission d'air chaud et qu'à 35-45 miles (56-72 km.) le mélange est fortement enrichi (perte d'essence 21 à 34 %).

A l'arrêt et au début de la marche, l'admission d'air chaud est souvent désirable, mais quand le moteur et l'eau de circulation sont chauds, le réchauffeur est préjudiciable à l'économie de l'essence; aux grandes vitesses il cause une aggravation très sensible de la perte d'essence.

3o *Le réglage du carburateur dans les changements de carburants.*

Le Tableau II indique que l'adoption de l'essence no 2

(1) Saving gasoline and increasing mileage by proper carburator adjustment, by W. Jones and A.-A. Straub., juin 1924.

(2) Nous employons indifféremment l'expression coefficient de combustion ou coefficient d'utilisation de l'essence pour exprimer la valeur $c = 1 - p$ (p = perte d'essence).

(1) Les figures se rapportant à cet article paraîtront dans le no 80 de la *V. T. I.*

Tableau I. — Relations entre le degré d'admission du mélange gazeux, le réglage du carburateur et le coefficient de combustion à diverses vitesses.

Vitesse (en miles par heure)	Terrain	Degré d'ouverture du papillon	Avance à l'allumage	Réglage du carburateur: gicleur haute vitesse	Réglage du carburateur: gicleur basse vitesse	Composition des gaz d'échappement %: CO_2	Composition des gaz d'échappement %: $CO + CH_4$	Rapport air-essence (d'après dosage CO_2)	Coefficient de la combustion %
15	Palier	1/5	3/4	24*	16	11.5	5.0	13.2	82
25	»	1/4	3/4	»	»	13.0	2.5	14.1	91
35	»	2/5	avance totale	»	»	12.4	2.6	13.7	87
30	Rampe 8 %	complètement ouvert	id.	»	»	10.4	6.4	12.4	76
45	Palier	4/5	id.	»	»	9.6	7.7	12.0	72
25	»	1/4	3/4	20	16	13.0	2.3	14.1	91
30	Rampe 8 %	complètement ouvert	avance totale	»	»	11.1	5.6	12.9	81
15	Palier	1/5	3/4	24	20	11.6	4.4	13.3	83
25	»	1/4	3/4	»	»	12.1	3.5	13.6	86
35	»	2/5	avance totale	»	»	12.2	2.5	13.7	87
15	»	1/5	3/4	26	14	9.4	8.5	11.8	70
25	»	1/4	3/4	»	»	12.5	4.3	13.8	88
35	»	1/2	avance totale	»	»	11.3	4.6	13.0	81

* Indication du nombre des divisions à partir de la position " fermée ".

Tableau II. — Influence du chauffage préalable de l'air admis au carburateur, sur le coefficient de combustion à différentes vitesses et avec différents carburants.

Vitesse (en miles par heure)	Degré d'ouverture du papillon	Avance à l'allumage	Air préalablement chauffé — Gaz d'échappement: CO_2 %	Air préalablement chauffé — Gaz d'échappement: $CO + CH_4$ %	Air préalablement chauffé — Rapport air-essence	Air préalablement chauffé — Coefficient de combustion %	Air à la température extérieure — Gaz d'échappement: CO_2 %	Air à la température extérieure — Gaz d'échappement: $CO + CH_4$ %	Air à la température extérieure — Rapport air-essence	Air à la température extérieure — Coefficient de combustion %	Carburants
15	1/5	7/8	10.3	7.2	12.4	76	10.4	6.8	12.5	77	N° 1
25	1/4 × 7/32	7/8	11.5	5.0	13.2	82	12.6	2.7	13.9	90	id.
35	5/16	7/8	12.0	4.2	13.5	85	13.3	3.2	14.3	93	id.
45	3/5	totale	9.1	7.4	11.6	69	12.1	4.2	13.6	86	id.
15	1/5	3/4	10.8	6.5	12.7	76	10.0	7.0	12.2	74	N° 2
27	1/4	7/8	10.7	5.5	12.6	75	10.8	5.2	12.7	79	id
38	2/5	7/8	11.1	4.7	12.9	81	10.5	4.7	12.5	77	id.
52	7/10	totale	7.9	9.1	10.7	62	8.7	8.5	11.4	67	id.
15	1/5	3/4	9.4	8.4	11.8	70	10.4	6.9	12.4	76	N° 3
27	1/4	7/8	11.0	5.2	12.8	80	12.5	3.5	13.8	88	id.
36	15/40	7/8	10.7	4.3	12.6	78	11.8	5.0	13.3	84	id
47	3/5	totale	8.5	8.7	11.2	66	9.1	9.6	11.6	69	id.
15	1/5	3/4	9.9	9.4	—	—	10.1	9.8	—	—	N° 4 (mélange de benzol et d'essence).
27	1/4	7/8	11.4	8.0	—	—	11.2	6.9	—	—	id.
36	2/5	7/8	11.7	4.6	—	—	12.5	5.4	—	—	id.
47	3/5	totale	9.0	11.4	—	—	10.0	8.5	—	—	id.

Tableau III. — Influence du réglage du carburateur dans les changements de carburants, en vue d'obtenir le maximum de puissance et d'économie (l'air admis au carburateur est à la température extérieure).

N° de l'épreuve	Carburant	Réglage du carburateur: gicleur haute vitesse	Réglage du carburateur: gicleur basse vitesse	Parcours (miles)	Vitesse moyenne (miles par heure)	CO_2 % dans les gaz d'échappement	Rapport air-essence	Coefficient de combustion	Kilométrage (miles par gallon d'essence)
1	N°s 1	24	16	8	20	13.0	14.1	91	19.1 (moyenne 19.4)
2	1	»	»	»	22	12.2	13.6	86	20.0 (moyenne 19.4)
3	1	»	»	»	20	11.9	13.4	84	19.1 (moyenne 19.4)
4	2	»	»	»	18	11.7	13.3	83	17.8
5	3	»	»	»	21	11.6	13.3	83	18.7
6	4	»	»	»	21	11.2	—	—	19.8
7	1	20	16	»	20	12.6	13.9	89	19.1
8	2	»	»	»	21	12.2	13.6	86	19.8
9	4	18	18		20	14.1	—	—	22.2

(de densité moindre que celle de l'essence n° 1) fait tomber le kilométrage 19,4 miles (31,2 km.) obtenu avec l'essence n° 1 après réglage convenable du carburateur, à 17,8 (28,6 km.) par gallon d'essence.

L'emploi de l'essence n° 3 de densité légèrement plus élevée que celle des deux premières, donne un kilométrage légèrement inférieur (18,7 miles) à celui correspondant à l'essence n° 1 (19,4 miles).

Quant à l'utilisation du carburant n° 4 (mélange de benzol et d'essence), elle donne un kilométrage (19,8) plus élevé que celui obtenu avec les trois autres types d'essence ; cet accroissement fut obtenu malgré le fléchissement du coefficient de combustion qui est annoncé dans le tableau par l'abaissement du pourcentage de CO_2 dû à l'enrichissement du mélange par la composition même du nouveau carburant ; un réglage spécial du carburateur est nécessaire, effectué dans l'épreuve n° 9 en vue d'atteindre le maximum de puissance et d'économie, il permet de réaliser un kilométrage supérieur de 15 % au précédent (22,2 miles au lieu de 19,8) (14 % CO_2 au lieu de 13,3).

De même le réglage du carburateur pour l'utilisation rationnelle de l'essence n° 2 permet de faire passer le kilométrage de 17,8 à 19,3 miles.

Tout changement de carburant doit donc être accompagné d'un réglage très attentif du carburateur.

Contrôle de la distribution du mélange carburé aux différents cylindres à l'aide de l'analyse des gaz d'échappement

Pour obtenir, dans un moteur à plusieurs cylindres, un haut coefficient de combustion, il est indispensable que tous les cylindres reçoivent un mélange de composition identique et réalisent la combustion dans des conditions exactement semblables et aussi rapprochées que possible de la perfection (combustion complète).

On est ainsi amené à contrôler la distribution du mélange gazeux aux différents cylindres. Les méthodes qui ont servi à déterminer le coefficient de combustion général d'un moteur par l'analyse des gaz d'échappement, permettent également de contrôler la distribution en déterminant les conditions de la combustion pour chaque cylindre.

Des deux éléments qui composent l'essence, le carbone et l'hydrogène, le premier est celui que l'on peut retrouver complètement dans les produits de la combustion (à part une infime partie qui peut se déposer à l'état de charbon sur les parois internes des cylindres). Si la proportion de carbone dans le mélange arrivant aux soupapes est différente pour chacun des cylindres, dans les gaz d'échappement de chacun de ces cylindres les proportions de carbone seront aussi différentes.

Le problème du contrôle de la distribution des gaz aux cylindres est donc celui du contrôle de la proportion de carbone dans les gaz d'échappement de chacun de ces cylindres.

La détermination de cette proportion est relativement simple : il suffit de prélever un échantillon de gaz à l'échappement du cylindre donné, de mélanger cet échantillon avec un excès d'air et d'effectuer la combustion du mélange, le carbone qui est sous forme combustible étant sous la forme d'oxyde de carbone, d'hydrocarbures (saturés ou non) et de méthane, la combustion donne un volume d'acide carbonique qui s'ajoute à celui déjà contenu dans l'échantillon; le dosage de ce volume de CO_2 donne la quantité de carbone cherchée.

Il vaut mieux déterminer au préalable dans l'échantillon la quantité d'anhydride carbonique contenue, on possède ainsi une excellente indication sur la combustion dans le cylindre échantillonné.

Cette méthode a été étudiée et utilisée, comme la précédente par les collaborateurs de Fieldner (1) qui en ont retiré des indications, qui peuvent être extrêmement utiles en vue d'obtenir une égalité parfaite dans le fonctionnement des différents cylindres d'un moteur.

L'échantillonnage des gaz d'échappement de chacun des cylindres est effectué aux différentes vitesses et charges, à l'aide d'ampoules de verre connectées à l'échappement de chaque cylindre selon la disposition que montre la fig. 2.

Le dosage de l'acide carbonique et du carbone combustible s'effectue à l'aide de l'appareil (fig. 3), qui comprend une burette (*c*) de 100 cc, une pipette en U (*g*) contenant une solution de soude caustique (20 gr. NaOH pour 100 cc H_2O), un grisoumètre à combustion lente (*k*) avec réservoir à mercure (*ρ*). Le récipient *a* est alimenté à l'aide d'eau saturée par les gaz d'échappement, et la connection avec le tuyau d'échappement se fait par le robinet H.

Le fonctionnement de l'appareil est simple, le décrire allongerait notre texte, nous le ferons toutefois si les lecteurs s'intéressent à cette méthode, il consiste à absorber et à mesurer à l'aide de la pipette caustique le volume d'anhydride carbonique, de faire brûler dans le grisoumètre le carbone qui y est sous forme combustible et d'absorber le volume de CO_2 ainsi formé. L'exemple ci-après montre l'application de cette méthode d'analyse :

(1) Determination of gas distribution in internal combustion engines by gas analysis by C.-W. Jones, W. P. Yant and L.-B. Berger, Bureau of Mines Pittsburgh, août 1924.

		Différence	Pourcentage dans l'échantillon
Volume de l'échantillon prélevé	52,80 cc		
Absorption de CO_2		4,30	8,1
Volume après absorption de CO_2	48,50 cc		
Addition d'un excès d'air.			
Combustion.			
Volume après combustion............	84,97 cc		
Absorption de CO_2		5,67	10,8
Volume après absorption de CO_2.......	79,30 cc		
Quantité totale de carbone dans les gaz, exprimée en CO_2..................		9,97	18,9

L'application de la méthode ainsi déterminée de contrôle de la distribution, faite sur un véhicule de 22,5 HP à 4 cylindres se mouvant sur une rampe de 4 % a donné les résultats ci-après :

N° des cylindres	CO_2 dans les gaz d'échappement %	Rapport air-essence	Quantité totale de carbone contenue dans les gaz, exprimée en CO_2 %	Pourcentage de la distribution du mélange gazeux à chaque cylindre	Excès ou déficience du mélange gazeux à chaque cylindre	
Essai à la vitesse de 15 miles (24.140 km.) à l'heure et sur rampe de 4 %.						
					% de la distribution totale	% de la distribution du cylindre
1	8,1	10,9	18,9	28,5	+ 3,5	+ 14,0
2	8,4	11,1	18,2	27,4	+ 2,4	+ 9,6
3	12,0	13,5	14,5	21,8	— 3,2	— 12,8
4	11,6	13,3	14,8	22,3	— 2,7	— 10,8
Moyennes	10,0	12,2	16,6	25,0	—	—
Essai à la vitesse de 30 miles (48,270 km.) à l'heure et sur rampe de 4 %.						
1	9,0	11,5	18,0	27,2	+ 2,2	+ 8,8
2	9,5	11,9	17,6	26,6	+ 1,6	+ 6,4
3	11,4	13,1	15,3	23,2	— 1,8	— 7,2
4	11,9	13,4	15,2	23,0	— 2,0	— 8,0
Moyennes	10,4	12,5	16,5	25,0	—	—

Ce tableau montre clairement que le cylindre n° 1 (cylindre avant) reçoit à la vitesse de 24 km 14 % de plus qu'il ne devrait recevoir de mélange gazeux, et le cylindre n° 2 : 9,6 %. Quant aux cylindres 3 et 4 ils reçoivent 12,8 et 10,8 % en moins. A la vitesse de 48 km. ces excès et déficiences s'atténuent mais néanmoins demeurent sensibles.

Avec ce moteur un réglage précis du carburateur pour obtenir un haut coefficient de combustion serait impossible car des troubles dans la combustion interne se produiraient infailliblement qui empêcheraient d'effectuer un réglage même approché.

Cet essai montre pratiquement l'importance que possède une égale distribution du mélange carburé aux cylindres pour l'obtention d'un haut coefficient d'utilisation de l'essence ; au banc d'essai, il faudrait donc non seulement mesurer le coefficient d'utilisation de l'essence du moteur, mais vérifier également et préalablement à cette détermination, la distribution à chacun des cylindres ; la méthode qu'ont étudiée et mise au point MM. Jones et Yant est facile à appliquer : les appareils d'échantillonnage et de dosage (fig. 2 et 3) sont conçus de façon telle que les personnes non initiées au maniement des appareils de laboratoire peuvent l'utiliser avec la plus grande facilité.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE

La plupart des moteurs d'automobiles ne réalisent qu'incomplètement la combustion de l'essence qu'ils consomment : la preuve en est faite indiscutablement par les nombreuses analyses des gaz d'échappement qu'ont effectuées, au cours



d'épreuves soigneusement préparées et exécutées, M. Fieldner et ses collaborateurs (Bureau of Mines de Pittsburgh) et M. Kohn-Abrest (Directeur du Laboratoire de Toxicologie à la Préfecture de Police de Paris).

Ces analyses ont révélé la présence dans les gaz évacués par les moteurs de gaz combustibles, principalement l'oxyde de carbone provenant de la combustion incomplète du carbone de l'essence. Dans les épreuves de Fieldner la proportion moyenne de ce gaz mesurée sur 23 véhicules fut de 6.3 %, et dans celles de Kohn-Abrest elle atteint 4,5 %, mesurée sur 4 véhicules seulement.

Auprès de l'oxyde de carbone se trouvent aussi dans les gaz d'échappement, en proportions assez élevées d'après Fieldner mais toujours inférieures à celles de l'oxyde de carbone, en proportions minimes d'après Kohn-Abrest, des hydrocarbures et de l'hydrogène qui traduisent un autre caractère de la combustion incomplète.

La conséquence de cette combustion défectueuse est une perte d'énergie s'exprimant pratiquement par une perte d'essence égale, en moyenne, à 31,8 % dans les épreuves de Fieldner et qui atteint 23 et 25 % (l'oxyde de carbone seul étant pris en considération) sur deux véhicules éprouvés par Kohn-Abrest.

La cause principale de cette perte de combustible réside dans un mauvais ajustage des carburateurs ; en effet la grande majorité des moteurs des véhicules légers comme ceux des véhicules lourds ont leurs carburateurs réglés pour donner au moteur sa plus grande souplesse et son maximum de puissance et non pas pour utiliser rationnellement l'essence.

Toutefois dans les épreuves de Fieldner et Kohn-Abrest il s'est trouvé des véhicules qui réalisaient une combustion satisfaisante, prouvant ainsi pratiquement qu'il est possible et facile de réduire à un taux très minime la perte d'essence.

L'obtention au banc d'essais d'un haut-coefficient de combustion et le réglage périodique des carburateurs sont les moyens efficaces de réaliser et de maintenir un coefficient élevé d'utilisation de l'essence ; les méthodes de Fieldner-Jones et de Kohn-Abrest seront utilisées dans ce but.

Se basant sur ce que la proportion d'anhydride carbonique dans les gaz d'échappement constitue une appréciation de la marche de la combustion, Fieldner et Jones ont établi, pour effectuer pratiquement le dosage de ce gaz, un appareil portatif utilisable sur le véhicule par un opérateur même inexpérimenté dans le maniement des appareils de laboratoire ; l'application de cette méthode suivie du réglage du carburateur et, si besoin est, de la revision du moteur, permet d'obtenir le coefficient le plus élevé possible d'utilisation de l'essence sans abaissement du maximum de puissance.

Une série d'épreuves, effectuée sur 101 véhicules, a montré qu'en se servant de cet appareil, la distance parcourue avec un volume donné d'essence peut être accrue de 25 %, le réglage des carburateurs devant être vérifié tous les deux mois.

Le rapport du volume de l'oxyde de carbone à celui de l'anhydride carbonique, contenus dans les gaz d'échappement, constituant une autre indication de la marche de la combustion, M. Kohn-Abrest a montré, par la série d'épreuves qu'il a exécutées, l'intérêt qui existe à déterminer dans chaque véhicule automobile la valeur de ce facteur (appelé par lui indice de toxicité) lié au degré d'utilisation de l'essence par une formule d'application simple.

Tant au banc d'essais qu'en cours de l'utilisation du véhicule, la détermination de l'indice de toxicité permettra de déceler les défauts du carburateur et les imperfections du moteur ; il sera ainsi possible d'obtenir une amélioration de la combustion et de réaliser un coefficient élevé d'utilisation de l'essence.

Le changement de carburant demandant un nouvel ajustage du carburateur en vue de maintenir élevé le coefficient de combustion, ce réglage ne peut être efficace que si l'on détermine, à l'aide des méthodes Fieldner ou Kohn-Abrest la valeur du coefficient de combustion ou l'indice de toxicité pour les divers réglages.

Le contrôle de la distribution du mélange gazeux aux différents cylindres se ramène à celui de la combustion dans chacun de ces cylindres, les méthodes précédentes adaptées convenablement à cette opération, permettent de contrôler d'une façon précise cette distribution et d'y apporter les modifications nécessaires pour la rendre aussi homogène que possible et pour atteindre en même temps un coefficient élevé d'utilisation du carburant.

Tous ces travaux s'appliquent aussi bien au moteur à combustion interne en général qu'au moteur d'automobile en particulier ; nous pouvons donc dire que tous les constructeurs de moteurs de ce type ont le devoir d'étudier avec beaucoup d'attention les gaz d'échappement de leurs appareils dont le fonctionnement, au point de vue thermochimique, laisse à désirer. MM. Fieldner et Kohn-Abrest leur ont tracé la voie à suivre pour arriver à réaliser une utilisation rationnelle des combustibles (1).

Quant aux propriétaires de voitures automobiles, ils ont le plus grand intérêt à surveiller la composition des gaz d'échappement de leurs moteurs pour réduire le plus possible la perte d'essence. MM. Fieldner et Kohn-Abrest ont étudié pour eux des méthodes pratiques dont l'application leur fera réaliser d'importantes économies.

(1) Il faut toutefois remarquer, sur la question de l'intérêt à donner au problème que nous exposons ici, que les principaux constructeurs d'automobiles et fabricants de carburateurs convoqués spécialement par l'Association générale des Hygiénistes et Techniciens municipaux pour écouter, le 9 décembre 1924, M. Kohn-Abrest exposant ses travaux sur « l'indice de toxicité et l'utilisation de l'essence dans l'automobile », se sont abstenus de venir à cette séance ou de s'y faire représenter. Ajoutons que nous-mêmes n'avons pu obtenir des principaux constructeurs d'automobiles aucune réponse sur la situation dans leurs laboratoires de la question qui nous préoccupe.

Deuxième Partie

Proportions d'oxyde de carbone dans l'air des rues encombrées. — Caractères de l'intoxication oxycarbonique. — Effets de l'intoxication par des atmosphères faiblement oxycarbonées. — Intoxication chronique. — Dangers de l'évacuation des gaz d'échappement telle qu'elle s'effectue aujourd'hui. — Remèdes. — Améliorations.

Rappelons au début de cette seconde partie que les travaux de A. C. Fieldner, et Kohn-Abrest ont établi que la combustion du mélange air-essence dans les moteurs d'automobiles était incomplète et que les gaz d'échappement contenaient des proportions variables d'oxyde de carbone, d'hydrogène et d'hydrocarbures. Les mesures précises effectuées par M. Fieldner, aux Etats-Unis, sur 23 véhicules de différents types ont révélé que la proportion moyenne générale d'oxyde de carbone atteignait 6,3 %, et les travaux de M. Kohn-Abrest relatif à 4 véhicules de types divers ont décelé une proportion moyenne de 4.5 %.

Les plus hautes proportions d'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement sont produites particulièrement lorsque le moteur tourne à vide et à faible vitesse (au ralenti selon l'expression adoptée) ; l'indice de toxicité $\left(It = \frac{vol.\ CO}{vol.\ CO_2}\right)$ atteint alors très fréquemment la valeur 2, et la proportion d'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement atteint à ce moment près de 8 % (épreuves de Fieldner).

Mais la plus grande quantité d'oxyde de carbone émise dans l'unité de temps (c'est-à-dire le débit) est produite lorsque le moteur fonctionne au maximum de sa puissance : ce qui est le cas des véhicules lourdement chargés qui gravissent une rampe ou qui tendent, en palier, à réaliser une vitesse élevée.

Volume d'oxyde de carbone émis par les automobiles dans une grande ville. — Le facteur qui nous intéresse particulièrement au cours de cette partie de notre étude est celui qui nous permettra d'évaluer le degré de toxicité de l'air dans lequel circulent ou fonctionnent les automobiles, il devra pour cela nous indiquer la proportion mesurée d'oxyde de carbone dans l'atmosphère des lieux spécialement choisis pour leur encombrement ou pour les travaux qu'on y effectue

sur les moteurs. Mais avant de rechercher ce facteur, il est intéressant de connaître, approximativement bien entendu, le volume moyen d'oxyde de carbone qui est émis en un temps donné dans une grande ville telle que Paris par exemple.

La quantité d'oxyde de carbone évacuée par un véhicule est, comme on l'a vu dans notre étude précédente, très variable, elle dépend de plusieurs conditions que nous avons analysées ; toutefois malgré cette variabilité, il est possible d'établir une caractéristique d'un véhicule ou d'une classe de véhicules en considérant la moyenne des résultats obtenus au cours des diverses épreuves, c'est ainsi qu'ont procédé Fieldner en établissant des analyses moyennes et Kohn-Abrest en calculant les indices de toxicité moyens. A l'aide de ces caractéristiques particulières on peut déterminer une moyenne générale qui permet alors de calculer le volume moyen d'oxyde de carbone produit par la combustion de l'essence dans les véhicules actuels.

Dans les travaux de Fieldner, l'analyse moyenne générale donne les résultats suivants : CO : 6,3, CO_2 : 8,9, CH_4 : 0,90, H_2 : 3,0, O_2 : 2,3, N_2 : 78,6 ; sur la base de cette analyse nous avons calculé que la combustion d'un litre d'essence dégageait 466 litres d'oxyde de carbone, 658 litres d'anhydride carbonique et 288 litres d'hydrogène et d'hydro-carbures (mesurés à 18° et 760 mm. de pression, l'essence contenant 84, 3 % de carbone et 15,7 % d'hydrogène).

Dans les travaux de M. Kohn-Abrest, l'indice de toxicité moyen des véhicules éprouvés a été trouvé voisin de l'unité, ce qui correspond, comme le calcul l'a montré à un dégagement de 560 litres d'oxyde de carbone par litre d'essence de composition identique à la précédente.

Prenant pour valeur moyenne du volume dégagé par litre d'essence une valeur intermédiaire entre ces deux résultats soit en nombre rond 500 litres d'oxyde de carbone nous pouvons connaître la quantité de ce gaz toxique déversé journellement dans une grande ville, il suffit pour cela de connaître la quantité moyenne d'essence et de benzol consommée chaque jour par les automobiles.

En ce qui concerne Paris les statistiques de l'octroi accusent pour 1924 une introduction de 308.729 hectolitres de benzol et 1.643.518 hectolitres d'huile et d'essence minérales, l'essence pour automobiles comptant environ pour les trois quarts de ce dernier chiffre qui réunit des produits différents groupés : sous un même tarif (19 fr. 80 l'hecto). L'introduction, en 1924, de benzol et d'essence pour les moteurs se monte donc approximativement à 154 millions de litres.

Le volume d'oxyde de carbone dégagé par la combustion incomplète dans les moteurs de cette quantité d'essence s'élève à raison de 500 litres de gaz toxique par litre d'essence à 77 millions de mètres cubes en un an, soit 210.000 mètres cubes par jour en moyenne.

Le même calcul effectué pour 1925 avec les mêmes statistiques de l'octroi (huiles et essence minérales : 1.849.039 hectolitres, benzol : 195.181 hectolitres) donnant, pour cette année écoulée, une introduction approximative de 158 millions de litres de carburant, montre une augmentation de la consommation et par suite de l'émission d'oxyde de carbone sur les voies publiques : 79 millions de mètres cubes dans l'année, soit 216.000 mètres cubes par jour en moyenne.

De tels nombres nous laissent rêveurs, que signifient-ils? On pourrait calculer le volume de la couche d'air, à hauteur d'homme, qui correspond à la surface des chaussées de Paris, et détermine ensuite la proportion moyenne d'oxyde de carbone contenue dans cette couche au sein de laquelle nous nous mouvons, mais le résultat obtenu n'aurait aucun sens, car, d'une part, la circulation automobile est particulièrement concentrée dans certaines voies ou carrefours où la proportion d'oxyde de carbone est beaucoup plus élevée que dans toutes les autres rues et que, d'autre part, les conditions atmosphériques agissant sur la vitesse de diffusion des gaz dans l'air et sur la ventilation des rues, la proportion d'oxyde de carbone dans l'air varie également avec l'état de l'atmosphère.

Le volume que nous venons de calculer est simplement une indication de grandeur de la quantité de gaz toxique déversé journellement dans les rues de Paris, mais seuls des prélèvements d'air suivis d'analyses précises sont susceptibles de déterminer le degré de toxicité de l'air des lieux où l'échantillonnage a été effectué.

Néanmoins ce nombre imposant montre que la contamination de l'air des rues n'est pas une idée d'hygiéniste, mais bien une réalité dont l'importance s'accroît malheureusement chaque jour et que nous allons analyser dans ses diverses modalités.

Evacuation des gaz de la combustion par les véhicules automobiles. — Les gaz refoulés par le moteur sont évacués d'une manière qu'on doit qualifier d'anormale et contraire aux usages les plus antiques d'évacuation des fumées ; la logique, le bon sens et l'hygiène veulent que les gaz d'une combustion quelconque soient évacués par un tuyau vertical ; depuis un temps immémorial les fumées de foyers sont évacuées par les cheminées que nous connaissons tous, mais quand les hommes ont eu à faire à un combustible qui ne donne pas de fumées. tout en dégageant des gaz toxiques tel le charbon de bois par exemple, ils ont oublié l'usage de la cheminée, et brûlant ce combustible à l'intérieur de leurs habitations ils ont connu l'intoxication avec toutes ses conséquences.

Malgré les connaissances techniques actuelles et l'enseignement du passé, les constructeurs d'automobiles et le public n'ont pas utilisé la cheminée verticale pour l'évacuation des gaz de la combustion : ces gaz s'échappent par un tuyau placé sous le véhicule ; ils sont projetés soit horizontalement (fig. 4) à l'arrière du châssis soit obliquement contre le sol sous le véhicule.

Ainsi évacuée, cette masse gazeuse dont la température est cependant élevée au moment de sa sortie du pot d'échappement, ne peut s'élever rapidement dans l'atmosphère, elle se dilue dans l'air et cette dilution est favorisée par le brassage continu que provoque la circulation des nombreux véhicules ; un équilibre de température s'établit rapidement, et ainsi l'oxyde de carbone qui a un poids spécifique voisin de celui de l'air (1) reste en mélange dans l'atmosphère de la rue, près du sol. Lorsque le temps est calme, les gaz forment parfois dans les rues mal ventilées, des nappes qui ne se diffusent que très lentement dans l'espace (2).

Ce mélange d'air et des produits de la combustion de l'essence est ainsi caractérisé par la présence de l'oxyde de carbone, de l'anhydride carbonique, de l'hydrogène et de certains hydrocarbures.

Les personnes qui occupent les véhicules, le public qui se trouve sur la chaussée et sur les trottoirs, les habitants des étages inférieurs des maisons qui bordent les rues respirent ce mélange d'air et des gaz de la combustion dont la teneur en oxyde de carbone est essentiellement variable.

Notre vue et notre odorat ne sauraient nous avertir de la présence de l'oxyde de carbone, ce gaz est incolore et absolument inodore ; la fumée qui s'échappe parfois du tuyau d'évacuation provient des huiles de graissage des cylindres et n'a aucune relation avec la production de l'oxyde de carbone, et les mesures de Kohn-Abrest ont montré que l'indice de toxicité n'était pas supérieur au moment de l'émission de ce fumées qu'aux autres moments ; quant à l'odeur d'essence qui règne parfois dans les rues, si elle provient des gaz d'échappement elle indique une combustion incomplète et par conséquent elle constitue en quelque sorte un avertissement de la présence de l'oxyde de carbone à ce moment.

L'atmosphère intérieure des véhicules fermés est susceptible d'être plus contaminée encore que celle de la rue, les gaz s'échappant sous le plancher du véhicule pénètrent par les interstices de la carrosserie dans l'intérieur même, la capacité des voitures étant minime et la ventilation inexistante, la proportion d'oxyde de carbone s'élève assez rapidement pour provoquer chez les occupants des malaises et des accidents bien connus aujourd'hui ; certaines intoxications qui ont eu lieu dans ces circonstances ont été si graves qu'elles ont été suivies de mort.

De même si les gaz de la combustion des moteurs à essence sont évacués dans une enceinte mal ventilée, la proportion d'oxyde de carbone atteint rapidement une valeur dangereuse pour la santé et la vie des personnes qui se meuvent dans cette enceinte, aussi une attention spéciale doit être donnée aux garages privés ou publics, aux ateliers d'essais, aux ateliers de réparations, en somme à toutes les salles, à tous les halls où

(1) Un litre d'oxyde de carbone (dont la densité est 0,967) pèse 1 gr. 25 et un litre d'air 1 gr. 29 (à 0° et sous 760 mm.).

(2) L'oxyde de carbone, les combustibles et l'hygiène, par E. Kohn-Abrest (*Chimie et Industrie*, mars 1922).

fonctionnent des moteurs à essence, d'automobiles ou autres.

Les exemples suivants montreront mieux encore que toutes les discussions la toxicité des gaz d'échappement des moteurs à essence.

A Juziers (Seine-et-Oise), en mai 1907, cinq ouvriers succombèrent au fond d'un puits de 2 m. 85 de profondeur, ils réparaient une pompe actionnée par un moteur à essence qui était situé à la surface du sol dans un petit bâtiment au sein duquel débouchait le puits ; le tuyau d'échappement du moteur sortait à l'extérieur au bas d'une fenêtre et son extrémité était à très peu de distance du bord supérieur de cette fenêtre et proche également d'une autre fenêtre à tabatière ; lorsque le moteur était en marche les gaz de la combustion (dont l'indice de toxicité fut trouvé supérieur à 2) se dirigeaient vers la fenêtre à tabatière, rentraient dans la pièce et par suite dans le puits, l'atmosphère de ces lieux se chargeait d'oxyde de carbone dont la concentration pouvait atteindre rapidement dans le puits une valeur fatale, ainsi que l'ont prouvé les enquêtes faites par le Laboratoire de toxicologie. Les cinq ouvriers furent donc victimes des gaz de combustion d'un moteur à essence, pourvu d'une mauvaise disposition à l'évacuation.

A Rosny-sur-Seine, en avril 1910, deux ouvriers qui surveillaient une petite machine élévatoire quelque peu semblable à la précédente furent trouvés morts le matin dans le petit bâtiment où se trouvait le puits et la pompe actionnée par un moteur à essence dont le tuyau débouchait à l'intérieur du bâtiment même. La salle mal aérée n'avait qu'un volume de 76 mètres cubes et quoique la porte fût légèrement ouverte durant la nuit de l'accident, l'atmosphère de la pièce était rapidement chargée d'oxyde de carbone par le dégagement des gaz de la combustion (dont l'indice de toxicité fut trouvé égal à 1,5). L'examen spectroscopique du sang des victimes et l'analyse de l'air pendant la marche du moteur effectués par le Laboratoire de Toxicologie confirmèrent que la mort des ouvriers était due à l'intoxication oxycarbonique.

Un accident plus typique encore a eu lieu en 1924, en plein été, dans un village de la Somme : trois personnes ont été trouvées mortes dans leur appartement aux fenêtres ouvertes, succombant non pas à une intoxication d'ordre alimentaire comme on le crut tout d'abord, mais très vraisemblablement à une intoxication oxycarbonique engendrée par les gaz d'échappement d'un moteur à essence placé à proximité et actionnant le générateur d'électricité d'un cinématographe ambulant (1).

Aux Etats-Unis, chaque hiver apporte de nombreux cas d'intoxication dans les garages privés (2), les cas suivis de mort ne sont pas rares : l'artiste Nat M. Wills qu'on trouva mort sur le sol de son garage dans la banlieue de New-York, est une des victimes les plus connues de ce genre d'accidents. Dans les garages publics et dans les ateliers de réparation, les conditions qui sont souvent mauvaises font apparaître toutes les manifestations de l'intoxication : à New-York, dans 1.308 garages, le Département du Travail au cours d'une enquête apprit qu'en deux années 113 cas d'asphyxie s'étaient produits, il enregistra de nombreux cas de maladies et aussi des cas de mort. Ainsi que nous le montrerons plus explicitement au chapitre intoxication, le sang de la plupart des ouvriers qui travaillent dans les garages, stations de service ou de réparations révèle à l'examen spectroscopique la présence de l'oxyde de carbone.

La toxicité des gaz d'échappement ne peut pas être plus amplement démontrée que par ces faits si regrettables qui font également mieux ressortir encore à nos yeux l'importance de la question de l'évacuation, dans la couche d'air où nous passons plusieurs heures par jour, de gaz hautement toxiques.

Le premier problème à résoudre avant de discuter le caractère même de cette toxicité est celui de la connaissance de la proportion d'oxyde de carbone que peut contenir l'air des rues et carrefours particulièrement encombrés, des garages et des ateliers de réparation.

(1) Oxyde de carbone et empoisonnements alimentaires, par Kohn-Abrest. *La Médecine*, décembre 1925.

(2) Health Hazard from Automobile exhaust gas in City Streets, garages and repairs shops, Yandell Henderson and H.-W. Haggard.

Proportions d'oxyde de carbone dans l'atmosphère des rues et carrefours des grandes villes.

Malgré le très grand intérêt que présente la connaissance de ces proportions, c'est aux Etats-Unis seulement qu'on a exécuté jusqu'à ce jour des épreuves ayant pour but de déceler la présence de l'oxyde de carbone dans les rues sillonnées par les automobiles et d'en mesurer les proportions.

Les professeurs Y. Henderson et H.-W. Haggard (1), auteurs de ces intéressants travaux ont tout d'abord déterminé les conditions dans lesquelles se produit l'évacuation et la diffusion des gaz de la combustion dans l'atmosphère, et mesuré la proportion d'oxyde de carbone au sein du jet de gaz projeté par le tuyau d'échappement. Voici résumées leurs observations faites sur une voiture Ford :

1° Lorsque la voiture était arrêtée, son moteur tournant à faible vitesse (ralenti), les gaz projetés à l'arrière par le tuyau horizontal occupaient approximativement dans l'espace un cône dans lequel se trouve plongée entièrement la tête d'une personne debout placée à quelques pas en arrière (fig. 4), des prélèvements d'air effectués au sein de ce cône ont révélé au dosage des proportions d'oxyde de carbone variant de 4 à 6 pour 10.000 (0,04 à 0,06 %). Les occupants d'une voiture arrêtée immédiatement derrière un tel véhicule dont le moteur tourne au ralenti se trouvent complètement enveloppés par ce mélange.

2° Lorsqu'un véhicule se meut à faible vitesse (16 km. à l'heure par exemple), le cône formé par les gaz prend une forme plus allongée et les occupants d'une voiture située à 10 mètres en arrière sont plongés dans cette masse gazeuse où les auteurs ont décelé la présence de l'oxyde de carbone en proportion variant de 1 à 2 pour 10.000 (0,01 à 0,02 %).

Nous verrons, dans un chapitre suivant, le degré de toxicité que représentent ces valeurs.

Une fois ces observations établies, les deux professeurs exécutèrent (fig. 5 I), à l'aide d'une voiture Ford équipée avec un matériel spécialement conçu pour effectuer des prélèvements d'air pendant la marche, sept épreuves d'échantillonnage de l'air dans plusieurs rues et carrefours de New-York et New-Haven ; les échantillons furent prélevés de deux façons

1° prélèvements instantanés : *a*) derrière les véhicules en marche ; *b*) aux carrefours pendant l'arrêt ou l'encombrement ; *c*) à la reprise de la circulation.

2° prélèvements continus, pendant un quart d'heure, ou une demi-heure, ou même, trois-quarts d'heure de circulation de la voiture d'épreuve dans les rues. Ces échantillons représentent les conditions moyennes auxquels furent exposés les occupants de la voiture et également tous ceux qui parcouraient les mêmes lieux au même moment.

Trois méthodes furent utilisées pour effectuer les prélèvements :

1° Echantillonnage rapide, à l'aide de vessies en caoutchouc gonflées par une poire à main en 10 secondes, transfert de l'échantillon dans des flacons de verre.

2° Echantillonnage presque instantané, à l'aide de flacons de 2 l. 27 remplis d'eau et fermés par une capsule ; pour effectuer un prélèvement on renverse le flacon, on enlève la capsule. l'eau s'écoule en 1 ou 2 secondes, on remet ensuite la capsule ;

3° Echantillonnage continu, à l'aide de burettes spéciales de 4 litres qu'un tube capillaire calibré permet de vider à la vitesse fixée pour la prise d'échantillon.

Les analyses des échantillons prélevés directement derrière les voitures arrêtées ont été effectuées au moyen de l'appareil type Orsat utilisant une solution cuproammoniacale comme absorbant, méthode exacte jusqu'à 0,2 % de CO.

Les analyses des autres échantillons furent effectuées par la méthode à l'acide iodique telle que l'a déterminée Teague (1) du laboratoire de « Yale University ». La méthode à l'acide iodique présente des inconvénients qu'ont signalés Florentin et Vandenberghe ; si le pentoxyde d'iode n'est pas réduit par l'hydrogène pur, il l'est par l'hydrogène en mélange

(1) Health Hazard, *loc. cit.*

(1) Détermination of CO in air contaminated with motor exhaust gas by M. C. Teague ; *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, vol. 12. Oct. 1920, p. 964.

avec l'oxyde de carbone, en proportions notables, 20 % par exemple ; si le méthane ne le réduit pas, l'éthylène, l'acétylène, les vapeurs organiques le réduisent.

Quand la réaction est négative, on peut affirmer nettement l'absence d'oxyde de carbone. Mais si elle est positive des objections peuvent venir à l'esprit.

Dans le cas que nous étudions nous savons que les gaz d'échappement ne contiennent pas d'hydrocarbures non saturés (éthylène, acétylène...), ils contiennent des hydrocarbures saturés qui n'agissent pas sur l'acide iodique, donc pas de crainte d'erreur de ce côté ; mais les travaux de Fieldner ont montré qu'ils contenaient de l'hydrogène dans une proportion parfois assez élevée (plus de 20 % du volume de l'oxyde de carbone), d'où cause d'erreur possible dans le dosage à l'acide iodique.

Aussi M. Teague a-t-il tenu, afin d'adapter la méthode à l'acide iodique au dosage de l'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement, à examiner, dans des expériences que nous relaterons au chapitre concernant les méthodes de dosage de l'oxyde de carbone, l'action d'un mélange de ce gaz avec l'hydrogène sur l'acide iodique chauffé. Dans ces expériences il a pu vérifier qu'en l'état de dilution où se trouvent les gaz CO et H dans la masse gazeuse évacuée par le moteur ou dans son mélange avec l'air, ce n'est que lorsque le volume d'hydrogène est double de celui de l'oxyde de carbone que la détermination de ce dernier gaz est influencée, et même alors les résultats ne sont-ils pas concluants.

La proportion d'hydrogène n'atteignant jamais cette valeur ni même une valeur proche de celle de la proportion d'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement, M. Teague en a conclu que la présence de l'hydrogène dans ces gaz n'avait aucune influence sur les résultats du dosage de l'oxyde de carbone.

Une difficulté qui se présentait était due aux hydrocarbures non saturés que contiennent les gaz d'échappement et qui réduisent l'acide iodique ainsi que le pentane, l'hexane, d'après Graham. Après une série de recherches, ces gaz furent éliminés avant le contact avec l'acide iodique pour passage à travers l'air liquide dont la basse température (— 190°) amène la condensation.

Dans ces conditions, la méthode de Teague soigneusement appliquée permet de déceler avec exactitude, ainsi que l'affirment Yandell Henderson et H.-W. Haggard (1) une proportion de 0,001 % d'oxyde de carbone dans l'air. On voit donc que malgré toute la délicatesse de la méthode à l'acide iodique, nous pouvons avoir la plus grande confiance dans les analyses que les deux professeurs ont exécutées, avec cette méthode perfectionnée par Teague, sur les échantillons d'air qu'ils ont prélevés.

L'étude de la toxicologie de l'oxyde de carbone que nous résumons plus loin fera valoir à nos yeux l'importance des résultats figurant au tableau I ; remarquons de suite les hautes proportions trouvées dans l'échantillonnage instantané ou rapide, même les jours où le vent soufflait, les auteurs des épreuves attribuent ces hautes proportions aux omnibus et camions qui, par leur puissant moteur et leur grande consommation d'essence, sont généralement de gros producteurs d'oxyde de carbone.

La proportion moyenne générale de gaz toxique pour les jours de trafic modéré ou intense, est donnée par la moyenne des résultats des échantillonnages continus soit 1,1 pour 10.000 ; derrière les véhicules arrêtés ou en marche (échantillons instantanés) la proportion de 2 pour 10.000 n'est pas rare et cette proportion atteint même 4,6.

Rappelons que ces observations s'appliquent aux rues principales de New-York et New-Haven en 1922, depuis cette époque, le trafic s'est accru et les proportions ci-dessus sont à l'heure actuelle certainement dépassées.

Nous nous posons naturellement la question de savoir s'il en est de même pour les rues et carrefours encombrés de Paris ; en l'absence de toute mesure on ne peut que comparer l'encombrement actuel de Paris et celui de New-York en 1922 (fig. 5 II et fig. 6) et se basant sur les déterminations par M. Kohn-Abrest de l'indice de toxicité de quelques véhicules ; on peut prévoir, logiquement, que les proportions d'oxyde de carbone dans l'atmosphère de nos voies et carrefours encombrés ne sont pas inférieures à celles mesurées par Henderson et Haggard et peut-être leur sont-elles supérieures ; nous saurons bientôt à quoi nous en tenir sur cet important sujet.

Tableau I. — Proportions d'oxyde de carbone décelées dans l'air des principales rues de New-York et New-Haven en 1922, par les professeurs Y. Henderson et N-W. Haggard.

Date des épreuves	État de l'atmosphère au moment des épreuves	Intensité du trafic	Proportions d'oxyde de carbone par 10.000 parties d'air		
			Échantillons prélevés instantanément ou très rapidement (voir texte)	Échantillons prélevés d'une manière continue — a en allant de la périphérie vers le centre de la ville	Échantillons prélevés d'une manière continue — b en allant du centre de la ville vers la périphérie
Dimanche 13 juillet 1922	Temps clair, vent frais et fort	Trafic léger	min. : 0,10 max : 0.64 moy. : 0,32	—	—
Samedi 19 juillet 1922	Temps nuageux pluie légère	Trafic léger	min. : 0,50 max. : 2,60 moy. : 1 12	0,60	0,90
Mercredi 23 juillet 1922	Beau temps fort vent d'ouest	Trafic modéré	min. : 0,20 max. : 4,60 moy. : 1,28	0 60	0,90
Lundi 28 juillet 1922	Temps doux	Trafic intense	min. : 0,20 max : 3,10 moy. : 1,47	0,92	1,0
Jeudi 8 août 1922	Temps doux	Trafic modéré	min. : 0.2 max. : 2,9 moy. : 1,31	—	1,33
Jeudi 28 septembre 1922	Temps clair sec et froid	Trafic modéré	pas d'échantillons instantanés prélevés ce jour	échantillons prélevés à travers la ville, min. : 0.7 max. : 2,1 moy. : 1.2	
Samedi 24 février 1923	Temps très froid, vent soufflant par raffales	—	min : 0,40 max. : 1,05 moy. : 0,66	pas d'échantillons continus prélevés ce jour	

Les statistiques de l'octroi nous ayant montré l'accroissement très sensible de la consommation d'essence, d'une année par rapport à la précédente, il y a donc journellement accroissement du volume d'oxyde de carbone rejeté dans les rues (remarquons qu'on ne s'est pas préoccupé encore de l'amélioration de la combustion et que les chiffres de Feldner et Kohn-Abrest sont toujours d'actualité), les conditions de ventilation des rues demeurant inchangées, il y a aggravation progressive du danger que représente l'évacuation des gaz d'échappement dans la couche d'air que nous respirons.

Si la proportion d'oxyde de carbone dans l'air des rues est déjà très sensible, on peut se demander ce qu'elle devient dans les garages, ateliers de réparation qui sont, en général, insuffisamment ventilés. Y. Henderson s'est préoccupé aussi de cette question qui est très importante pour un grand nombre d'ouvriers et de propriétaires de véhicules. Nous allons l'examiner.

A. Billaz.

(A suivre).

(1) Health Hazard..., *loc. cit.*



Revue des Brevets d'Invention



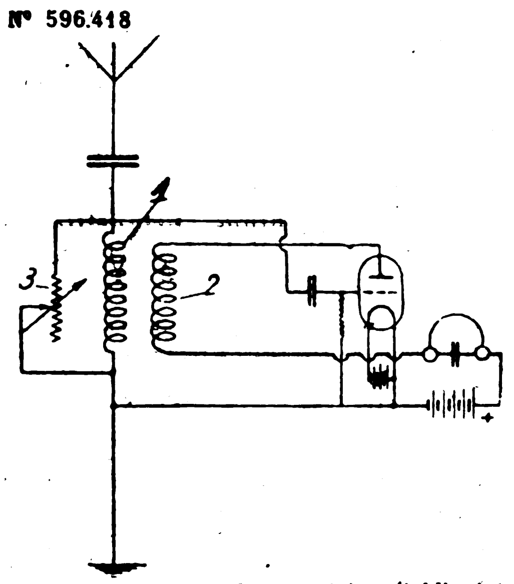


PREMIÈRE PARTIE. — BREVETS FRANÇAIS

Appareillage électrique

Brevet français n° 596.418. — **Dispositif de réglage des radiorécepteurs.** — MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY, 1er avril 1925.

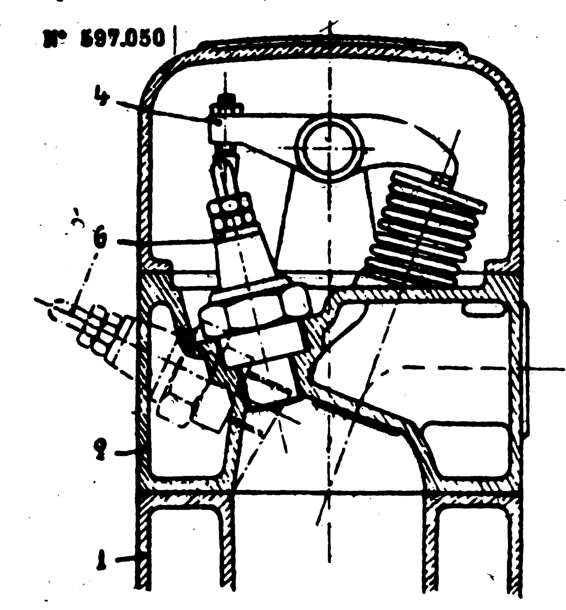
Suivant cette invention, le degré de réaction, dans un récepteur à tubes thermoioniques est réglé par variations d'une résistance d'amortissement *3* disposée en dérivation sur l'un des organes *1* servant à l'établissement du couplage rétroactif, dans le but d'éviter d'avoir à faire varier le couplage entre ces organes.



Par ce moyen, les bobines 1 et 2 peuvent être établies interchangeables et la réaction peut être plus facilement réglée par des personnes expérimentées.

Moteurs à explosion et à combustion interne

Brevet français n° 597,050. — **Perfectionnements dans les têtes des moteurs à explosion.** — G. CAPPA, 10 avril 1925.

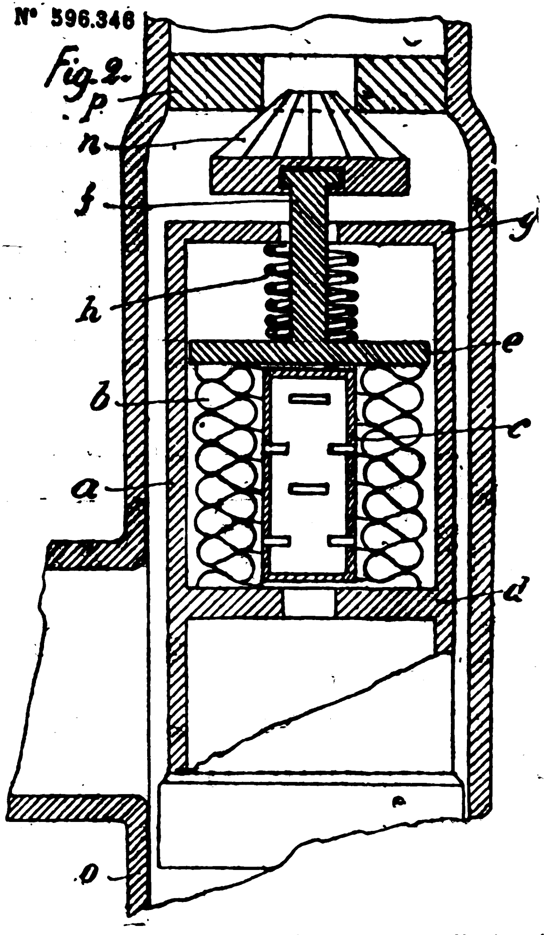


Les soupapes sont inclinées par rapport à l'axe du cylindre et la bougie d'allumage est inclinée en sens opposé de manière à se trouver le plus près possible du centre de la masse gazeuse ; soupapes et bougies peuvent être placées sous un même couvercle protecteur.

Appareils de mesure et de précision

Brevet français n° 596.346. — **Thermostat à traction et à un seul tube.** — F.-W. LORENZ et F.-X. BAUMEISTER, 16 février 1925.

Ce thermostat comporte, suivant une disposition connue, un tube flexible élastique disposé à l'intérieur d'un tuyau et dans lequel le fluide de dilatation entre par la partie inférieure du tuyau ou récipient dans cet appareil.



Les ondulations du tube *b* sont placées l'une contre l'autre et l'élasticité du tube est renforcée par un ressort supplémentaire *h*.

Le tube est empêché de fléchir par une douille de guidage *c* intérieure ou extérieure.

Le cône de soupape *n* reposant sur la tige de levée est monté de façon à être mobile sur celle-ci ou est placé librement devant celle-ci. La figure représente l'appareil monté dans le logement *o* d'un purgeur d'alimentation.

Houille et Combustibles

Brevet français n° 596.703. — **Procédé de fabrication de briquettes de combustibles et produit obtenu par ce procédé.** — PRESGER, BRIQUETTECGY LTD, 6 avril 1925.

On mélange une quantité de charbons, en poudre ou en petits fragments, au moins égale à 90 % en poids de la briquette terminée (ces charbons contenant de préférence de 12 à 18 % de matières volatiles) avec une quantité inférieure à 0,25 % en poids de pierre calcaire ou de carbonate de chaux broyé, 1 % de colle, et 6 % d'eau, la pâte ainsi constituée étant additionnée finalement d'une solution à 10 % d'aldéhyde

formique, la proportion de cette solution étant au plus égale à 0,20 % en poids de chaque briquette et cette addition étant faite immédiatement avant le moulage ou le pressage.

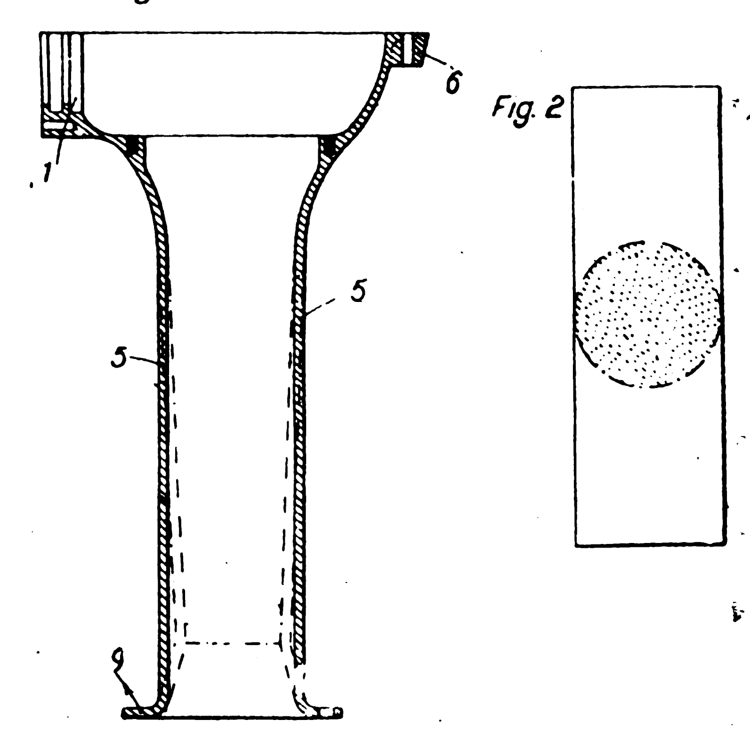
Brevet français n° 597.150. — **Procédé d'amélioration des cokes.** — L'AIR LIQUIDE, 6 août 1924.

On fait suivre la carbonisation d'un passage sur le coke incandescent d'un courant de gaz riche en méthane ou autres hydrocarbures dissociables.

Automobile

Demande de brevet français n° 596.950. — **Essieu moteur pour voiture automobile et son procédé de fabrication.** — L. RENAULT, 21 avril 1925.

Un essieu moteur en métal ou alliage léger, tel que le duraluminin, formé de deux parties ayant chacune la forme représentée fig 1 est obtenu en traitant par des moyens mécaniques (forgeage, laminage, emboutissage, etc.), deux lopins (fig. 2) qu'on transforme progressivement en deux demi-trompettes, ces dernières étant ensuite assemblées par une de leurs extrémités de telle manière que l'assemblage se trouve au milieu de l'essieu.



Les figures du brevet donnent les diverses phases d'usinage de chaque lopin.

Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet français n° 597.091. — **Procédé de récupération des métaux contenus dans les déchets sous forme de silicates.** — H.-P. SOULIÉ-COTTINEAU et J. BERNAUD, 1er mars 1924.

On fait réagir un mélange pulvérisé de ces silicates avec de la fluorine en présence d'acide sulfurique dilué, pour provoquer la désagrégation des silicates, l'oxydation des métaux libérés et leur dissolution dans la liqueur acide, puis on récupère ces métaux de la solution par toute méthode connue. On peut ajouter aux matières en réaction du nitrate de soude, afin d'obtenir des traces d'acide nitrique qui facilitent la dissolution du cuivre, lorsqu'on vise en particulier la récupération de ce métal.

Brevet français n° 596.577. — **Pâte chimique pour la transformation à une certaine profondeur de la fonte en fer.** — A. METZL et M. HOFMANN, 11 avril 1925.

Une graisse végétale est agglomérée avec un mélange finement pulvérisé formé de limaille de fer (196 %), de sesquioxyde de fer (2 %) et de ferricyanure de potassium (2 %).

Cette pâte permet la transformation superficielle de la fonte en fer en portant simplement à l'incandescence le métal préalablement enduit du produit.

Le même produit permet aussi de produire la soudure de pièces de fonte ; à cet effet, on porte à l'incandescence les pièces à souder préalablement enduites de pâte et assemblées provisoirement par un moyen mécanique quelconque, puis on fait la soudure proprement dite de la même manière que pour les pièces de fer.

Électro-Métallurgie. — Électro-Chimie

Brevet français n° 597.447. — **Procédé pour produire un revêtement électrolytique de cadmiun.** — VATLITE PROCESS COMPANY, 25 avril 1925.

On part d'un bain de cyanure de cadmium et de sodium contenant entre 1,56 et 37,5 grammes de cadmium par litre de bain et entre 1,56 et 72,5 grammes de cyanure de sodium.

On opère en présence d'une anode contenant une matière active et une matière inactive et dont les surfaces de ces matières sont dans un rapport compris entre les limites de 1 à 3 et de 3 à 1, le bain contenant de 15,6 à 37,5 grammes de cyanure de sodium libre par litre.

L'anode comprend des surfaces actives et inactives dont le rapport est environ 45 à 55.

La densité du courant varie de 0,43 à 10,75 ampères par décimètre carré en présence d'un agent d'addition.

Les surfaces active et inactive de l'anode précitée sont constituées respectivement par du cadmium ou de l'acier, le rapport entre la surface de cathode et la surface d'anode variant de préférence de 1, 5-1 à 1-1 avec une densité de courant de 0,43 à 3,23 ampères par décimètre carré en présence d'un agent d'addition.

Industrie chimique

Brevet français n° 597.328. — **Synthèse des composés organiques.** — SOCIÉTÉ BADISCHE ANILIN et SODA FABRIK, 23 mars 1925.

On fait agir l'oxyde de carbone, accompagné ou non d'autres gaz, sur les alcools aliphatiques à l'état de vapeurs à température élevée, de préférence, sous pression et en présence de catalyseurs.

Les alcools aliphatiques peuvent être remplacés, en totalité ou en partie par le formiate de méthyle ou d'autres éthers.

On peut aussi soumettre des mélanges gazeux renfermant du méthanol obtenus par l'action d'oxydes de carbone sur l'hydrogène ou les hydrocarbures riches en hydrogène en présence de catalyseurs appropriés sous pression et à haute température, de nouveau à l'action des catalyseurs sous pression et à température élevée, sans séparation préalable de l'alcool méthylique et, s'il y a lieu, après addition d'oxyde de carbone ou d'hydrogène ou de ces deux corps.

Comme catalyseurs, on utilise des masses de contact renfermant des constituants hydrogénants et des constituants hydratants.

Brevet français n° 597.063. — **Procédé pour préparer l'hydrochlorure de pinène et le camphre synthétique.** — W.-A. GAWALOWSKI et L.-S. SAÇHAROFF, 17 avril 1925.

On produit d'abord de l'hydrochlorure de pinène que l'on convertit en camphre synthétique par substitution d'un atome d'oxygène à élément chlore dans la molécule d'hydrochlorure de pinène.

La conversion du pinène en hydrochlorure de pinène est produite par l'acide chlorhydrique (à 0° ou au-dessus). Le pinène qui est employé a un indice olfactométrique spécial et n'est pas du phellandrène. Son point d'ébullition est entre 155° et 162° C, son poids spécifique est de 0,85 à 0,86 à la température de 20° C.

Le remplacement de l'élément chlore dans la molécule d'hydrochlorure de pinène par un atome d'oxygène de plus haute valence est effectué en réorganisant d'abord la molécule d'hydrochlorure de pinène puis en effectuant l'oxydation par l'emploi d'un oxyde ou peroxyde de métal lourd (un oxyde de fer) ou par l'emploi d'hydrate de calcium, carbonate de calcium, bicarbonate de sodium et adide pyroligneux. La conversion de l'hydrochlorure de pinène par oxydation, en camphre synthétique est effectuée à une pression de 15 atmosphères et entre 170 et 180° C.

Brevet français n° 596.392. — **Procédé de fabrication d'un produit de condensation en partant du phénol et du formaldéhyde.** — DANILOWITSCH ET PETROFF, 24 mars 1925.

Un produit de condensation infusible, clair et transparent, est obtenu en partant du phénol et du formaldéhyde ou des matières qui en produisent. Pour fabriquer ce produit, on provoque la condensation en présence d'acide naphtylsulfonique comme catalyseur, on ajoute en même temps de l'huile empyreumatique et de la glycérine.

On déshydrate le produit de condensation initial (résol) plus complètement que dans la fabrication ordinaire des produits opaques, et on laisse durcir lentement le résol complètement déshydraté et mis dans les moules pour le durcissement.

Brevet français n° 596.494. — **Saturateur d'ammoniaque.** — SOCIÉTÉ DE FOURS A COKE ET D'ENTREPRISES INDUSTRIELLES, 9 avril 1925.

A l'effet d'accroître très notablement la production et le rendement dans les saturateurs d'ammoniaque la cuve du saturateur est pourvue

Publications de **" La Vie Technique et Industrielle "**

Vient de paraître

Les GRANDS VINS de FRANCE

Publié sous le Haut Patronage de MM. les Ministres des Affaires Étrangères, du Commerce et de l'Agriculture et sous les auspices de la **Commission d'Exportation des Vins de France**

Édition Française

Un beau volume illustré in-4°-raisin de 150 pages environ

Prix du numéro : **10** francs

La Vie Technique, Industrielle, Agricole et Coloniale

Société Anonyme au Capital de 500.000 Francs

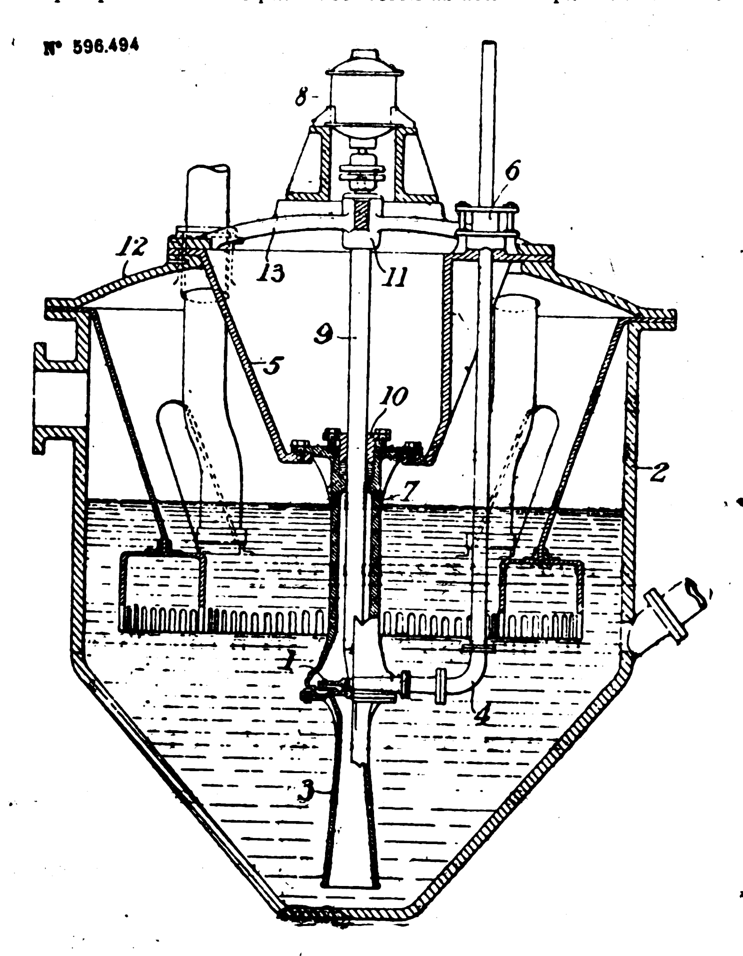
14, RUE SÉGUIER - PARIS (VIe)

d'une pompe centrifuge *1* placée à l'intérieur de l'appareil (ou d'un extracteur placé à l'intérieur) aspirant en *3* et refoulant en *6*.

Grâce à cette pompe, on peut provoquer un brassage énergique et réglable du bain contenu dans la cuve et obtenir, avec le minimum d'acide employé, la circulation maxima ou la plus adéquate de ce bain dans le saturateur et les appareils qui l'accompagnent.

La pompe est soutenue par un couvercle *12* actionné par un moteur *2*.

N° 596.494



Bois — Papier — Caoutchouc

Brevet français n° 596.802. — **Procédé pour rendre la cellulose facilement éthérifiable.** — Société Chimique des Usines du Rhone, 28 juillet 1924.

La cellulose est mise en présence de quantités d'acide acétique telles qu'il se forme avec l'eau retenue comme humidité par la cellulose un acide acétique de concentration de 60° à 90° de préférence de 70° à 85 %.

Brevet français n° 597.330. — **Procédé d'imprégnation des bois.** — L. Praillet et S. Praillet, 26 mars 1925.

On opère sans pression et à froid, à l'aide d'un produit formé de créosote additionnée de bitume minéral, d'huile minérale asphaltique et d'une huile minérale de la série grasse, paraffinée ; les proportions suivantes sont de préférence employées : 100 parties de créosote, 17 parties de bitume minéral, 8 parties et demie d'huile minérale asphaltique maigre, le tout étant dissout dans de l'huile minérale de la série grasse paraffinée.

Brevet français n° 596.810. — **Dispositif de carbonisation du bois.** — R. Malbay, 15 avril 1925.

Le dispositif permet la récupération de la chaleur des gaz issus d'un gazogène avant leur utilisation dans des moteurs ainsi que de la chaleur des gaz d'échappement de ces moteurs avant leur rejet à l'atmosphère en vue d'effectuer la carbonisation du bois ; à cet effet des récipients métalliques *1* divisés en deux séries, sont divisés en deux et traversés à tour de rôle également par les gaz d'échappement du moteur arrivant en *6*, et rejetés à l'atmosphère en *8*, ces récipients sont entourés de chemises traversées à tour de rôle aussi par les gaz de gazogène arrivant en *13*, se refroidissant dans ces chambres *3* et *3a* et s'épurant.

Textiles — Blanchiment — Teintures

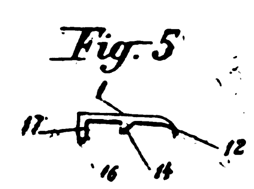
Brevet français n° 597.001. — **Dispositif d'enfilage pour navettes de métiers à tisser.** — R. Ducroq, 23 avril 1925.

Ce dispositif d'enfilage comporte une plaque métallique *1* fixée en *2* dans le bois de la navette.

Sa partie centrale est plane ; son bord *a* est entaillé en *3* formant avec le bord avant *d* le bec *4* de l'enfileur ; la partie en arrière de l'entaille *3* est arrondie en *5* pour former la fente de guidage *6* du fil venant de la canette *10* ; la remontée du fil par cette fente *6* est empêchée par des dents *11* et *12*.

N° 597.001

Fig. 1 — Fig. 2 — Fig. 3 — Fig. 4



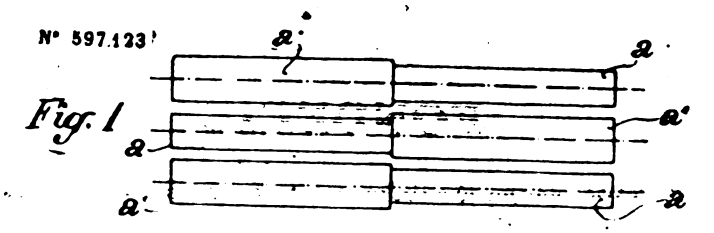
Lors du retour de la navette, le fil est guidé par le bord avant *d* de l'enfileur amené à la fente *13* de l'œillet de défilage de la navette, le retour du fil étant empêché, par une dent *14* engagée dans une cavité *15* de la navette ; en cours de marche, le fil ne peut se prendre entre l'enfileur et le bois de la navette, grâce au rabattement à angle vif *16* du bord latéral *c*, dont le petit côté *17* projette dans la fente *13* d'amenée à l'œillet de défilage.

Brevet français n° 597.123. — **Système de commande des travailleurs poil et contre-poil dans les machines à lainer.** — H. Michalot-Sirot, 2 août 1924.

Dans cette machine, on utilise des rouleaux « travailleurs » de longueur double de celle usuelle, cette longueur étant partagée en deux moitiés de diamètre différent ; celle de petit diamètre *a*, porte une garniture « à poil » l'autre a^1 une garniture à « contre-poil » ; ces travailleurs sont montés fous sur le tambour et alternés (fig. 1).

Chacun d'eux est entraîné par le tissu qui passe sur la garniture « à contrepoil ».

N° 597.123



Deux pièces de tissu juxtaposées passent sur eux, pour chaque « travailleur » une pièce de tissu passe sur la garniture « à contre-poil » et entraîne ce travailleur, l'autre pièce passe sur la garniture « à poil » qui la gratte et ainsi de suite pour tous les « travailleurs ».

Les « travailleurs » sont montés tous sur un grand tambour ; les garnitures de diamètres différents sont débourrées au moyen de deux séries de rouleaux brosseurs dont chacune est composée d'un rouleau à deux diamètres correspondant aux deux diamètres des rouleaux « travailleurs ».

Agriculture — Matériel agricole

Brevet français n° 597.387. — **Séparation des éléments physiques des tourbes et son application à la préparation d'humates.** — G. Meunier et C. de Bression de Laroche, 24 avril 1925.

Des tourbes de caractère colloïdal sont traitées par lévigation à chaud ou à froid avec une solution floculante, pour en obtenir des fibres et des éléments fins.

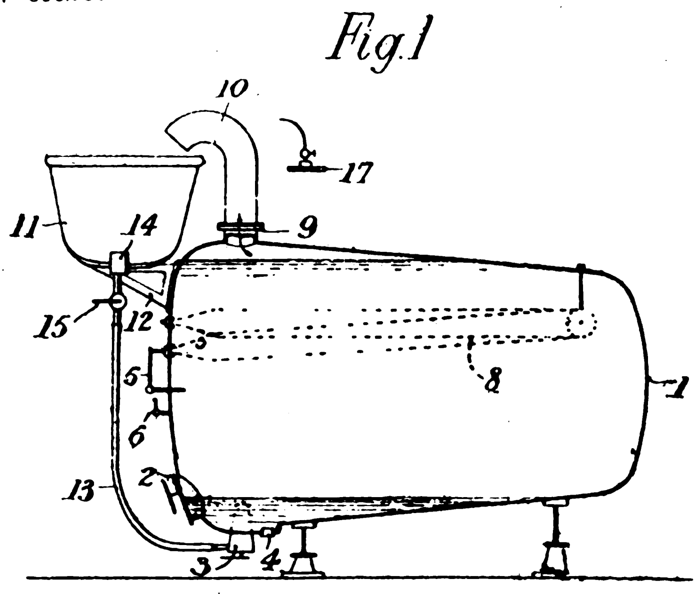
Les éléments fins sont enrichis en humates, en les hydrolisant pour former des sucres pouvant réagir avec les matières azotées contenues dans ces éléments ou dans la matière traitée pour donner des composés humiques, traités par une solution alcaline quelconque, les éléments fins donnent des solutions d'humates et de matières colorantes qui peuvent servir, en les traitant, par les procédés habituels de laquage ou tout autre moyen de précipitation, à l'obtention de pigments colorés utilisables en peinture, ou comme engrais à base active ou catalytique.

Industrie du froid. - Alimentation. - Sucrerie.

Brevet français n° 596.766. — **Appareil automatique de fermentation haute.** — M. Pingris, 22 juillet 1924.

Cet appareil applicable en brasserie est constitué par une cuve tronconique *1* à axe horizontal pourvue à sa partie supérieure d'un col de cygne *9* amovible par lequel les mousses et les levures se déversent dans un bac *11* relié à la partie basse de cette cuve, cette partie basse recevant aussi les crasses qui sont enlevées en retirant le tampon de vidange *11*. En pratique on utilise seulement trois bacs *9* pour une batterie de six cuves.

N° 596.766

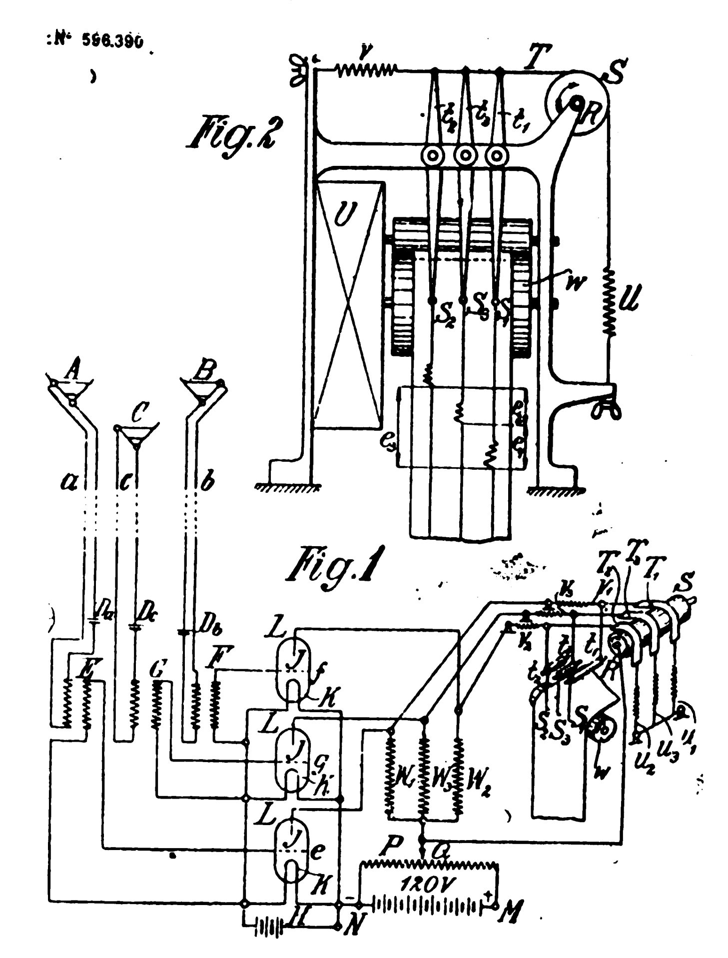


Divers

Brevet français n° 596.390. — **Procédé et dispositif pour le repérage sur le terrain de sources de sons cachés.** — C.-P. Goerz Optische Anstalt Aktiengesellschaft, 24 mars 1925.

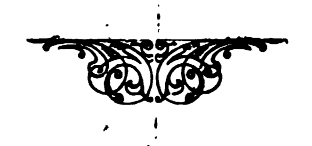
Les impulsions sonores dues à ces sources et reçues par téléphone dans trois ou un plus grand nombre de postes A, B, C, séparés les uns des autres, sont transformées en impulsions de courants électriques et amplifiées.

N° 596.390



L'amplification est obtenue au moyen de transformateurs E, F, G, de tubes amplificateurs à cathode *e*, *f*, *g* ; après quoi, les impulsions de courant continu ainsi reçues et amplifiées, sont transformées en mouvement de styles ou de plumes par un relais électro-mécanique ; à cet effet sur le semi-conducteur rotatif d'un relais Johnson Rahbeck, on dispose un nombre de rubans métalliques égal au nombre de postes récepteurs, et l'axe conducteur R du cylindre semi-conducteur S est connecté au contact mobile Q d'un potentiomètre et au point neutre de fortes résistances, W^1, W^2, W^3, montées en étoile, en nombre correspondant au nombre des postes récepteurs, tandis que, d'autre part, les rubans métalliques T^1, T^2, T^3 sont connectés chacun à une extrémité externe de la résistance correspondante et à l'anode du tube amplificateur correspondant.

Devant les styles S^1, S^2, S^3 soumis aux actions de ce relais se déplace une bande de papier dont la vitesse est égale à la fraction de la vitesse de propagation du son correspondant à l'échelle d'une carte sur laquelle on a inscrit la distribution locale des postes récepteurs de son.



Législation et Jurisprudence Industrielles





Revue de Jurisprudence industrielle

Décret du 7 février 1926 rendant applicables, dans les départements du Haut-Rhin, du Bas-Rhin et de la Moselle, divers articles de la loi de finances du 13 juillet 1925.

Gazette du Palais, 26 février 1926.

Contribution extraordinaire sur les bénéfices de guerre. — Infractions. — Dissimulation frauduleuse (loi 1er juillet 1916, art. 20). — Poursuites. — Délai extrême 30 juin 1925 (loi 31 juillet 1920, art. 11). — Dates de poursuites antérieures.

En disposant dans son art. 11 que la répression du délit de dissimulation de bénéfices de guerre pourrait être poursuivie jusqu'à l'expiration du dernier des délais fixés par l'art. 14 de la loi du 25 juin 1920, la loi du 31 juillet 1920 a entendu se référer au dernier des différents délais prévus par ce texte de loi pour l'établissement des impositions, c'est-à-dire à celui qui expire le 31 juin 1925.

La poursuite de ce délit est, dès lors, régulièrement exercée, dès lors qu'elle est commencée avant le 1er juillet 1925.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 5 février 1926.
Présidence de M. Lecherbonnier.

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Révision des baux à longue durée. — Loi du 6 juillet 1925. — Bailleur cédant en même temps son fonds de commerce. — Prétendu trouble de jouissance. — C. Civ. art. 1628. — Recevabilité de la demande.

Il n'y a dans le fait d'un propriétaire, en même temps vendeur d'un fonds de commerce, qui demande, conformément à la loi du 6 juillet 1925, révision du prix du bail à longue durée qu'il a consenti à son locataire, son successeur dans le fonds de commerce, ni fait personnel, ni trouble de jouissance au sens de l'article 1628 C. Civ., mais exercice d'un droit consacré par la loi au profit de tout bailleur, sauf les restrictions par elle apportées dans certains cas.

Tribunal Civil de la Seine (Ch. Cons. Loyers 4e Section), 20 décembre 1925. Présidence de M. Delcour.

Gazette du Palais, 7-8 mars 1926.

Impôt sur les paiements et sur le chiffre d'affaires. — Taxe à l'importation des marchandises. — Navires francisés. — Loi 26 juin 1920, art. 7, § 1er. — Taxe applicable.

L'impôt de 1,10 % établi par l'art. 72, § 1er de la loi du 26 juin 1920 sur les importations doit être perçu lors de la francisation de navires achetés à l'étranger.

Un navire, eu égard à sa nature et à sa destination, doit être considéré comme véritablement introduit en France, quand son propriétaire l'a fait franciser pour lui assurer les privilèges et avantages accordés à la marine nationale, opération qui comporte non seulement l'immatriculation et la désignation d'un port d'attache, mais encore le paiement des droits d'importation.

Dès lors la taxe de 1,10 % établie par la loi du 26 juin 1920 est applicable lors de la francisation du navire.

Et cette taxe doit être perçue, dans ce cas, par l'Administration des Douanes.

Tribunal Civil du Havre, 5 décembre 1925.
Présidence de M. David.

Gazette du Palais, 27 février 1926.

Impôts sur les revenus. — Bénéfices industriels et commerciaux. — 1° Bénéfice imposable. — Intérêt des apports. — 2° Commanditaire employé de la société. — Traitement à déduire des bénéfices.

1° S'il est licite de stipuler que les apports des associés seront rémunéré par un intérêt fixe imputable sur les frais généraux et payable avant la répartition des bénéfices, il n'en est pas moins vrai que ces intérêts supportent les aléas de l'exploitation, et, bien que figurant dans les frais généraux, sont tirés du bénéfice même de la société : ils doivent, en conséquence, être compris dans les bénéfices soumis à l'impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux ;

2° Lorsque d'après les statuts de la société, un associé commanditaire peut être employé dans l'entreprise et recevoir une rémunération fixe ou même proportionnelle fixée par le gérant, ce salaire est, au même titre que tous les appointements payés par la société à son personnel, une charge de l'exploitation, et il n'est pas possible de la réintégrer dans les bénéfices imposables.

Conseil de Préfecture de la Sarthe, 18 décembre 1925.
Présidence de M. Berton.

Gazette du Palais, 3 mars 1926.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Indemnité temporaire. — Salaire de base. — Calcul. — Salaire variable. — Ouvrier blessé le jour de son entrée dans l'entreprise. — Travail à l'heure. — Accord sur le prix de l'heure et le nombre d'heures.

Aux termes de l'art. 3 § 4 de la loi du 9 avril 1898, l'indemnité temporaire doit être égale, quand le salaire est variable, à la moitié du salaire moyen des journées de travail faites pendant le mois qui a précédé l'accident chez le chef d'entreprise débiteur de l'indemnité. Le contrat de louage de services intervenu entre le patron et la victime détermine seul l'étendue des obligations du patron pendant tout le temps qui précède la consolidation de la blessure et durant lequel les effets du contrat qui les liait se prolongent dans les conditions déterminées par la loi.

Par suite, si l'ouvrier a été victime d'un accident du travail le jour de son embauchage, le salaire stipulé pour ce jour-là dans le contrat de travail est celui qui doit servir de base au calcul de l'indemnité temporaire.

Et si s'agissant d'un ouvrier embauché pour un travail à l'heure, l'accord des parties a porté non seulement sur le prix de l'heure de travail mais aussi sur le nombre d'heures à fournir pendant la journée de son embauchage, c'est le produit de ces deux sommes qui constitue le salaire journalier dont l'indemnité temporaire est la moitié.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 4 janvier 1926.
Présidence de M. Paul André, 1er Président.

Gazette du Palais, 27 février 1926.

Responsabilité civile. — Propriétaire de bâtiment (C. Civ. 1386). — Mur endommagé par bombardement. — Ecroulement. — Accident. — Impossibilité de reconstruire. — Alignement.

Lorsqu'un mur a été si gravement endommagé par les bombardements que sa solidité était compromise et qu'il a été frappé d'alignement pour permettre la réalisation du plan de reconstitution de la commune, et que le propriétaire du mur n'a pu ni reconstituer ni faire réparer son immeuble dont la ruine n'a pas été causée par défaut d'entretien ou vice de construction, aucune faute ou présomption de faute, en cas de dommages causés aux tiers par l'effondrement du mur, ne peut être retenue à la charge du propriétaire.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 18 janv. 1926.
Présidence de M. Blondel.

Gazette du Palais, 21-22 février 1926.

Vente (en général). — Obligations du vendeur. — Livraison. — Voiture automobile. — Bon de commande. — Clause excluant les dommages-intérêts en cas de retard. — Caractère valable. — Abus du droit (défaut d').

Est valable dans une vente d'automobile (faite, dans l'espèce, sous la forme d'un bon de commande), la clause prévoyant que le retard ou le défaut de livraison ne peut en aucun cas constituer un motif de dommages-intérêts d'aucune sorte.

En effet, d'une part, il est discutable que cette condition puisse être considérée comme purement protestative, et, d'autre part, la prohibition de se dégager de ses fautes ne s'applique qu'aux fautes délictuelles et non aux fautes contractuelles, à moins qu'elles ne constituent des fautes lourdes, presque dolosives, ou dolosives (ce qui n'est pas établi dans l'espèce).

Et l'on ne pourrait retenir contre le vendeur un abus de droit que si l'on prouvait qu'il s'en est servi pour causer un préjudice à la maison acheteuse, sans profit pour lui ou sans motif plausible, ou pour obtenir un bénéfice, un avantage non prévu au contrat.

Cour d'appel de Limoges, 5 décembre 1925
Présidence de M. Lenoir, 1er Président.

Gazette du Palais, 6 mars 1926.



Sommaire

QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR.

CONSTRUCTIONS NAVALES.

VARIÉTÉS.



Directeur Général : **E. PLUMON** *Administrateur délégué*

Chef du service technique : J. de RUDDER

Rédacteur en chef A. CHARPENTIER

LA VIE TECHNIQUE, INDUSTRIELLE, AGRICOLE & COLONIALE
Société anonyme
TÉLÉPHONE : Direction : Fleurus 48-89 — Administration : Fleurus 48-89
14, Rue Séguier, PARIS
TÉLÉPHONE : Rédaction : Fleurus 48-90 — Publicité : Fleurus 48-90



Compte de chèques postaux : Paris 440-92



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Les Progrès de l'Industrie du Chauffage au Charbon

Nous ne savons actuellement transformer qu'une faible partie de l'énergie thermique contenue dans les combustibles minéraux en énergie mécanique ou électrique, quelques chiffres à l'appui de cette donnée en montreront l'exactitude.

Un kilogramme de charbon contenant 7500 calories après avoir passé par un générateur de vapeur « modèle », ayant un rendement de 75 % ne représente plus que 750 grammes de combustible. Une machine à vapeur très bien construite, avec condenseur, a un rendement mécanique maximum de 14 %.

Voilà donc notre kilogramme de charbon réduit à 105 grammes qui tombent encore à 80 grammes ou moins après les pertes dans les dynamos génératrices, réceptrices, lignes électriques, etc., nous ne retrouvons donc sous forme d'énergie utile que 8 % environ des combustibles mis en œuvre.

Or, un cheval-heure correspond à 636 calories on devrait donc théoriquement obtenir cette puissance avec $\frac{636}{7500}$ soit 85 grammes de charbon. Heureux celui qui ne consomme que dix fois cette quantité et bien souvent 15 et 20 fois dans des installations mal faites.

La perte principale a lieu dans la machine à vapeur qui gaspille au moins 76 % des calories qu'on lui fournit et les envoie en pure perte dans l'atmosphère par la vapeur d'échappement, ou les jette dans l'eau du condenseur.

Il est possible chaque fois qu'il y a lieu de chauffer l'usine ou de faire du séchage, d'utiliser la vapeur d'échappement dans un groupe calorigène, usine productrice d'air chaud, qui récupère 85 % des calories contenues dans la vapeur d'échappement et livre le reste à l'état d'eau chaude distillée, qui peut servir à alimenter des chaudières, soit des appareils de lavage ou autres.

Notre kilogramme de charbon, précédemment tombé à 105 grammes utiles après la machine à vapeur, donne avec l'aérocondenseur, en chiffre rond, 655 grammes. Voilà donc 550 grammes de charbon retrouvés sur le kilogramme primitif

On peut aussi faire quelque chose au générateur pour augmenter son rendement. Une batterie de chaudières bien conduite et munie de tous les perfectionnements modernes peut atteindre un rendement de 75 % et même 80 %. Mais il n'est pas rare de trouver des rendements de 40 à 50 % parce que les calories produites sont mal utilisées et s'échappent dans l'atmosphère au lieu de faire de la vaporisation.

Ce problème de la combustion rationnelle peut se résumer de la façon suivante :

Faire passer à travers un système : grille, combustible. générateur et gaines d'évacuation, dans un temps donné. la quantité d'air nécessaire et suffisante pour brûler un poids donné de combustible de façon à obtenir le nombre de calories maximum, dans un volume de gaz aussi réduit que possible, transmettre à l'eau du générateur

le maximum de calories et par conséquent évacuer le gaz de combustion à la température la plus basse possible.

Si nous négligeons la partie « transmission des calories » des gaz à l'eau contenue dans la chaudière, nous voyons que le problème ci-dessus consiste à faire passer un certain volume de gaz à travers un circuit dont la résistance au passage des gaz varie avec l'allure de combustion.

La cheminée classique est un instrument encombrant, coûteux et à faible rendement mécanique, impossible à déplacer, sa hauteur doit être d'autant plus grande que les gaz de combustion sortent plus froids, donc mieux utilisés. Pour une même température des gaz, le tirage de la cheminée est constant, s'il n'est pas contrarié par le vent. Elle aspire trop d'air à faible allure de combustion et pas assez si l'on veut vaporiser davantage. La cheminée en briques assure une combustion plus ou moins bonne, mais elle ne permet pas de la régler en fonction du poids de charbon à brûler.

Il faut donc revenir à des moyens mécaniques pour assurer une combustion rationnelle.

Le ventilateur à commande mécanique ou électrique à vitesse et à débit rigoureusement réglables, est, par excellence, l'instrument qui convient pour assurer et régler le tirage. Avec le ventilateur, la cheminée ne constitue plus qu'une simple gaine d'évacuation des gaz brûlés à l'atmosphère et peut être réduite comme section et comme hauteur dans des proportions considérables.

L'objection trop souvent formulée contre le ventilateur est qu'il consomme de l'énergie. Cette dépense est minime : environ 0,5 % à 1 % du combustible pour le tirage soufflé, 0,6 % à 1,5 % pour le tirage aspiré direct, 1 à 5 % pour le tirage par éjecteur suivant le système adopté. Cette dépense est d'ailleurs largement récupérée par la qualité de la combustion et le meilleur rendement thermique.

Il semblerait résulter de ces chiffres que l'on doive toujours adopter le tirage soufflé comme étant le plus économique comme consommation de force.

En réalité, la question est bien plus complexe, elle est influencée par une foule de facteurs que les spécialistes expérimentés peuvent seuls apprécier à leur juste valeur et faire apprécier aux industriels intéressés.

La nature des combustibles influence le choix des systèmes, les combustibles maigres nécessitant l'emploi du soufflage sous grille et brûlant mal par le tirage aspiré ou induit. Avec les combustibles fins, les grilles à barreaux serrés et la plupart des grilles mécaniques, qui constituent la résistance principale du système, il faut également souffler sous la grille.

Pour les installations à très forte allure de combustion il y a lieu à la fois de souffler sous la grille et d'aspirer les produits de combustion. C'est alors le tirage compensé ou équilibré.

Le tirage soufflé consomme moins de puissance que le tirage aspiré, le ventilateur de soufflage n'ayant à débiter que le volume d'air pris à la température extérieure, tandis que le ventilateur en aspiration doit débiter un volume de gaz dilatés par la chaleur et pouvant être facilement le double du précédent.

Le tirage induit ou transformé par éjecteur consomme plus de force que les autres systèmes, car il faut imprimer à une fraction importante des gaz moteurs une force vive suffisante pour entraîner l'ensemble formé par le fluide moteur et le fluide induit à travers les résistances opposées par la grille, le combustible, la chaudière, l'éjecteur et la cheminée.

Les pertes par choc dans l'éjecteur sont assez grandes, elles sont proportionnelles aux masses et proportionnelles au carré de différence des vitesses.

L'éjecteur a donc un rendement d'autant plus mauvais que la quantité de fluide est plus faible et possède, par conséquent, une vitesse plus élevée ; c'est pourquoi avec des souffleries ou éjecteurs à vapeur le rendement final tombe à 5 % et même 3 % de la force vive contenue dans la vapeur injectée. Le rendement maximum a lieu lorsque la totalité des gaz passe par le même circuit, c'est alors le tirage aspiré direct.

Cependant, le tirage induit par éjecteur est parfois un adjuvant commode pour donner un appoint de tirage dans une installation où la cheminée a besoin de forcer pour passer les périodes de pointes.



L'industriel choisit sa chaudière suivant son industrie et ses besoins : vaporisation rapide, grand réservoir de vapeur, etc...

Le combustible qu'il emploie est celui qu'il se procure le plus facilement et aux conditions les plus avantageuses comme qualité et quantité. Le Chauffeur consciencieux et bon ouvrier (ce qui était déjà rare en 1905, puisqu'au concours de chauffe organisé à Liège avec une élite de 83 professionnels expérimentés utilisant un charbon à 7.900 calories, environ, les pertes contrôlées ont variées entre 29-31 % et 50-52 %), devient de plus en plus introuvable.

Il ne peut même pas obtenir un rendement satisfaisant avec les combustibles courants, de pouvoir calorifique moyen, trop souvent mêlé à une proportion élevée de menus à forte teneur en cendres, nécessitant des décrassages fréquents et fatigants, s'il n'est aidé par un foyer approprié le secondant dans son travail.

Après le choix du tirage on doit aussi considérer le choix du foyer.

Ce dernier doit lui permettre d'utiliser complètement le combustible employé, d'avoir une conduite régulière des feux et, par suite, de la chaudière pour éviter les baisses de pression et le ralentissement de la vaporisation lors des décrassages, conditions indipensables pour avoir un bon rendement régulier. Ce foyer doit être en outre capable de brûler des combustibles de 2e qualité, au dessus de 15 et jusqu'à 25 % de cendres.

Les pertes par rayonnement et convéxion du massif et des tôles ne pouvant être modifiées, puisqu'elles dépendent du massif de chaudières lui-même, il faut chercher à réduire les pertes par les gaz et par combustion incomplète, et simplifier le travail du chauffeur, qui même avec la meilleure volonté, ne peut effectuer autant de décrassages qu'il serait nécessaire.

La Société centrale d'Installations Industrielles s'est préoccupée de cette nécessité et à mis au point il y a quelque temps déjà un foyer aéro-rationnel à grille décrassante par basculage, qui comporte :

1° Un foyer soufflé par ventilateur envoyant dans le cendrier clos l'air nécessaire à la combustion, en quantité suffisante, mais sans excès de manière à avoir une forte teneur en acide carbonique et sans aucune dépense de vapeur.

La pression dans le cendrier est telle que les gaz au dessus de la grille se trouvent à la pression atmosphérique évitant les rentrées d'air froid lors de l'ouverture des portes du foyer (sans fermeture du registre de fumées ralentissant la combustion et la vaporisation de la chaudière) évitant également les rentrées d'air par les fissures de la maçonnerie et de la devanture.

2° Les appareils indicateurs enregistreurs, permettent

au chauffeur de s'assurer à tout instant du bon réglage de ses feux, permettant à l'industriel de se rendre compte par les différentes variations des à-coups qui se sont produits dans la marche de son usine et qui ont eu leur répercussion dans la chaufferie.

Des déprimomètres enregistreurs permettent de connaître le dosage de l'air admis dans le foyer, la pression sous la grille, l'air étant introduit dans le cendrier sous pression variable suivant la nature et la teneur des combustibles employés ainsi que suivant l'épaisseur des couches de charbon sur la grille et l'allure de combustion. Ces déprimomètres permettent de s'assurer que la pression atmosphérique est maintenue au dessus de la grille procurant l'équilibre nécessaire au bon rendement des foyers. On sait également par là si le registre des fumées est ouvert convenablement pour permettre un écoulement normal des gaz et éviter une aspiration trop forte de la cheminée, cause des rentrées intempestives d'air froid.

3° Un plan de grille composée de barreaux à lumière obliques, lumières étroites pour permettre l'emploi de combustibles menus et poussier sans perte dans le cendrier, obliques pour éviter les coups de chalumeau, lumières disposées dans le sens longitudinal de la chaudière, pour assurer sur toute la surface du plan de grille un brassage égal des gaz. Ce plan de grille est divisé en plusieurs éléments, deux, quaure, six, huit, suivant les besoins, éléments mobiles autour d'axes transversaux ou longitudinaux.

Cette mobilité permet le basculage des éléments en vue de faire tomber les mâchefers dans le cendrier et d'assurer ainsi un décrassage rapide de la grille sans peine pour le chauffeur, sans perte de charbon ou de coke non brûlé, puisque les imbrûlés du décrassage continuent à se consumer dans le cendrier tout en réchauffant l'air nécessaire à la combustion sur la grille et qui passe à travers le cendrier. De plus, la rapidité de l'opération évite les refroidissements des chaudières par les décrassages et la chute de pression qui en résulte, assurant ainsi une régularité de marche des chaudières inconnue au tirage naturel, une réduction de main-d'œuvre et une réelle économie de combustibles.

4° Enfin pour assurer une évacuation convenable des gaz, la cheminée peut être de section et hauteur suffisantes pour créer à la base la dépression voulue pour une bonne marche. Mais on peut aussi avoir une résistance supplémentaire créée soit par des carneaux de tracé défectueux, soit par des économiseurs ou réchauffeurs installés sur le parcours des dits gaz, soit par une cheminée de section et hauteur suffisantes. Dans ce cas un ventilateur supplémentaire, spécialement établi pour circulation des gaz chauds avec arbre à refroidissement par circulation d'eau, assure une évacuation normale des gaz.

Un système by-pass avec jeu de registres approprié permet une évacuation accidentelle des gaz en cas d'arrêt momentané du ventilateur aspirant..

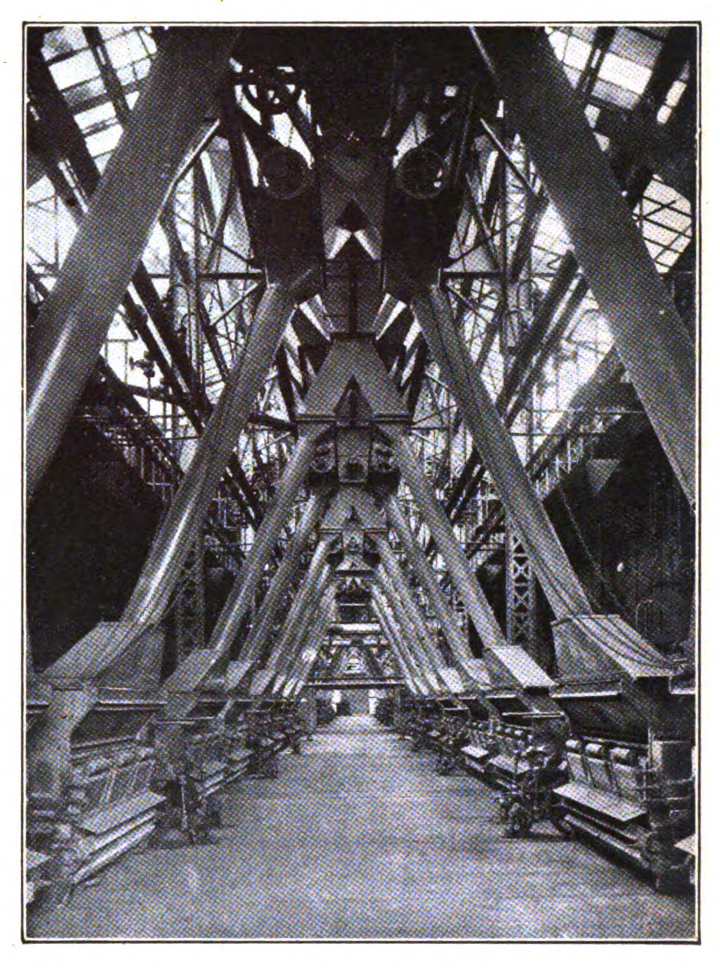
Un autre foyer industriel a qui l'on doit une attention particulière est celui dû à Albinet.

Ce foyer rentre dans la catégorie des foyers soufflés, mais l'air introduit n'agit pas par sa force vive, il est créé une chambre d'air sous pression dans le cendrier, pression qui agit d'une façon uniforme sous toute la surface de la grille elle-même.

L'inventeur a, bien entendu, chercher à obtenir les résultats habituels : d'abord de pouvoir brûler les combustibles les plus fins, tels que poussières de coke, fines d'anthracite, schlamms mélangés aux fines de houille, etc. A cet effet les lumières sont inclinées suivant le talus naturel d'éboulement de ces combustibles.

Le système Albinet augmente grandement la proportion de vides aux pleins, de façon à obtenir le minimum de résistance au passage de l'air. La proportion des vides dépasse en effet de 40 % la surface de la grille.

Enfin cette grille empèche d'une façon complète les coups de feu sur les parois et les tubes de chaudières, en effet les grilles sont disposées par paires, les lumières opposées l'une à l'autre, de telle façon que la vitesse des lames d'air s'annihile complètement par opposition à l'intérieur de la masse du combustible en feu.



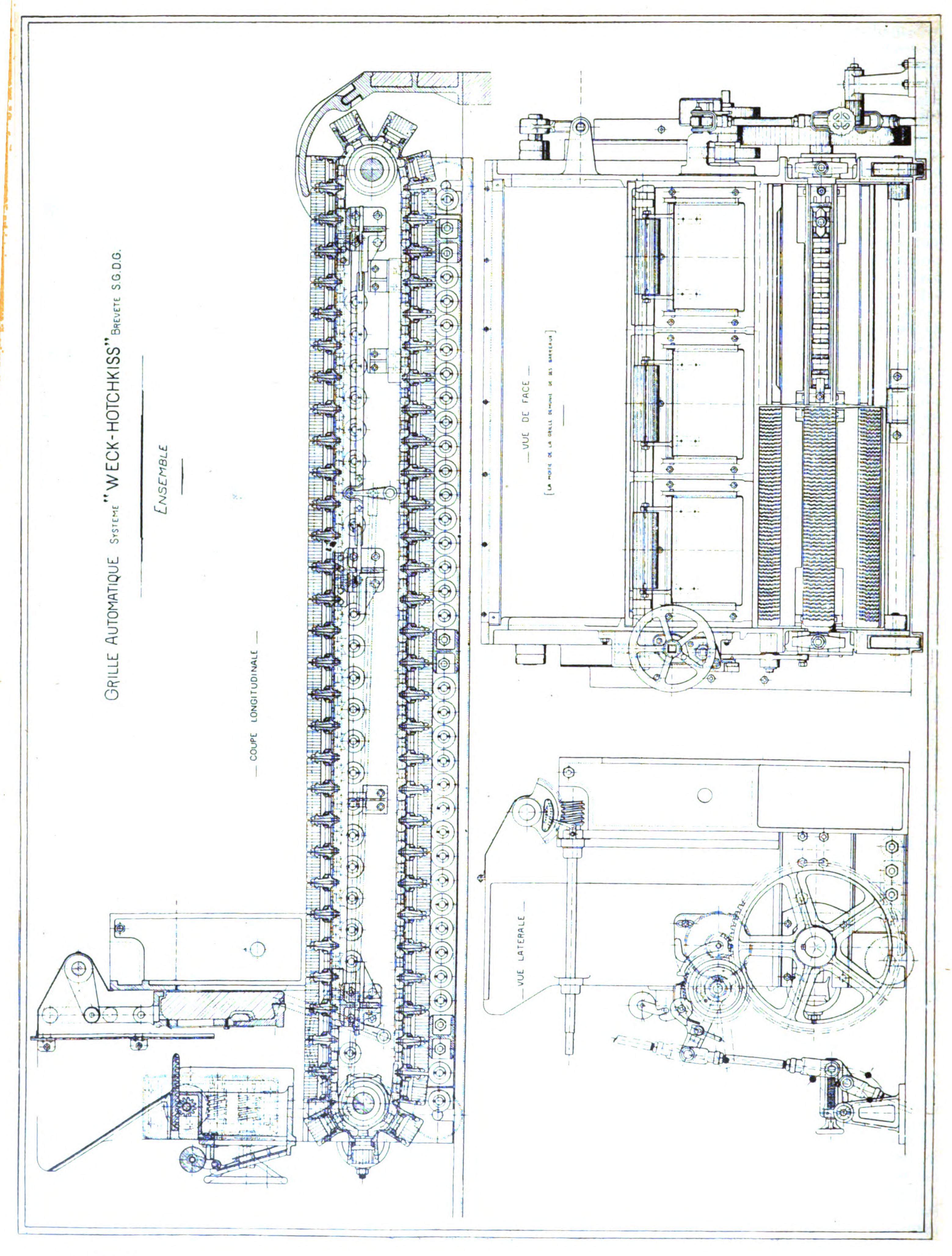
Vue d'ensemble de la Chaufferie de l'Union d'Electricité
Usine Sud-Etat, à Issy-les-Moulineaux
Cette installation comporte 32 grilles « Weck-Hotchkiss » sur générateurs Belleville, produisant chacun 10.000 kilogs de vapeur à l'heure.

Le peu de résistance à l'air de la grille et la construction spéciale de tous les appareils de soufflerie forment un ensemble qui permet de brûler tous les combustibles maigres et pulvérulents avec une dépense de vapeur d'environ 2 % de la vapeur produite par les chaudières. De plus, on éprouve une grande élasticité dans la marche, une simple manœuvre de la vanne de détente de vapeur pour la soufflerie, et l'on peut presque immédiatement passer d'une allure ralentie à une allure forcée.

En marche normale, l'insufflation est réglée à 2 kg. en marche ralentie on peut n'avoir que 500 ou 250 grammes et on peut même fermer momentanément la soufflerie tandis qu'en marche forcée on peut arriver à 3 ou même 4 kg. de pression au soufflage.

Le timbre de la chaudière est facile à maintenir et cette qualité est précieuse, principalement pour les industries qui ont besoin de grosses quantités de vapeur à des intervalles rapprochés, comme les teintureries, papeteries, etc., etc.

On arrive aussi à réaliser une intéressante conservation des tôles des chaudières, l'air froid ne peut péné-


GRILLE AUTOMATIQUE SYSTEME "WECK-HOTCHKISS" BREVETE S.G.D.G.
ENSEMBLE
COUPE LONGITUDINALE
VUE DE FACE
VUE LATERALE

trer à l'intérieur durant la combustion, avantage vraiment précieux pendant les périodes de chargement où les portes sont ouvertes et quand il existe des fissures dans les maçonneries des chaudières. En outre la grille produit un brassage énergique des gaz de la combustion à l'intérieur même de la masse du combustible en feu, évitant complètement les coups de feu dangereux.

***

Les grilles automatiques Weck-Hotchkiss sont actuellement très répandues dans l'industrie parce qu'elles constituent ce qu'il y a de plus nouveau en fait de chauffe rationnelle et d'utilisation de combustibles pauvres.

L'entraînement de la grille automatique se fait au moyen d'un excentrique monté sur un arbre de transmission de 50 m/m tournant à la vitesse de 50 à 55 tours par minute.

Le même arbre peut commander une batterie de grilles. Il est attaqué en général par un moteur électrique placé en bout avec interposition d'un réducteur de vitesse.

La puissance nécessaire pour entrainer chaque grille ne dépasse pas 1/2 à 3/4 de cheval, néanmoins nous conseillons de prévoir la puissance du moteur d'entrainement à raison de 1 HP 1/2 par grille attaquée à la transmission afin de ne pas s'exposer à avoir des à-coups ou des arrêts de la rotation de la grille.

Les résidus, imbrûlés, cendres, mâchefers, tombent naturellement dans trois trémies séparées d'où il suffit de les extraire par une porte de vidange placée à la partie inférieure de chaque trémie.

La grille peut fonctionner soit au tirage naturel, soit au tirage soufflé. Dans ce dernier cas, l'air refoulé par un groupe moteur électrique, ventilateur, sous une pression de 75 à 80 m/m arrive par un manche à air débouchant dans la trémie à imbrûlés et de là se trouve distribué à travers le tapis suivant la position du système de réglage d'air.

La grille Weck-Hotchkiss apartient au type de foyers automatiques dits à chaîne sans fin. Ce type de foyer parait devoir être celui qui s'impose définitivement comme le plus pratique et le plus efficace.

Le nombre toujours croissant de grilles de ce type sur le marché, le fait caractérisique que des constructeurs de foyers à alimentation par en dessous ou de foyer à pelletage se sont mis à construire des grilles à chaine sont des démonstrations évidentes de leur supériorité. Elle s'explique d'ailleurs par des qualités pratiques très réelles comme la possibilité pour la grille à chaine de pouvoir se retirer complètement du foyer, ce qui offre un avantage précieux pour l'examen et l'entretien des organes et la possibilité de pouvoir remplacer facilement les barreaux pendant que la grille est en marche.

Jusqu'à présent, deux critiques sérieuses pouvaient être adressées aux grilles à chaîne : le passage relativement restreint laissé pour l'air traversant la grille et le mode défectueux de distribution de cet air. Le premier inconvénient entraîne un refroidissement insuffisant des barreaux et par suite leur usure rapide, le second, une combustion mal réglée du charbon ayant pour conséquence soit une perte de charbon dans les cendres et les mâchefers jetés parce que le charbon ne s'est pas entièrement brûlé en arrivant à fin de course dans le foyer, soit un excès d'air parce que le charbon est, au contraire, brûlé trop tôt.

Pour obvier à ces inconvénients, il faut observer certaines précautions de construction et de conduite.

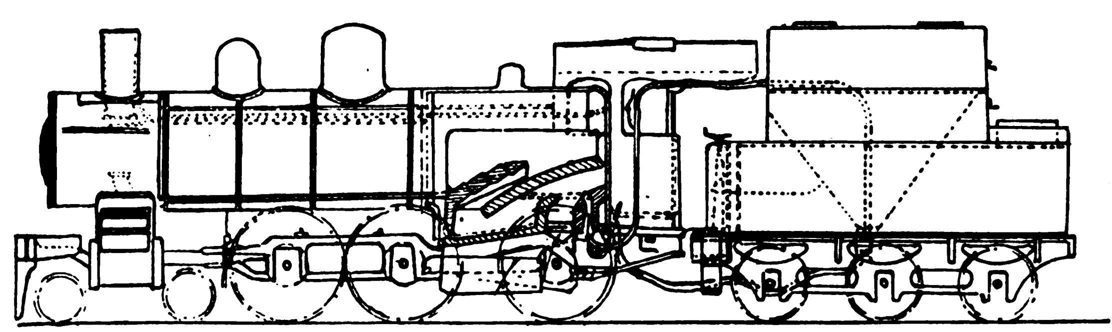
La grille à chaine Weck-Hotchkiss forme une grille se déplaçant très lentement sur des galets et rouleaux, elle est entraînée par deux fortes chaînes sans fin à maillons plats, en acier, placés des deux côtés de la grille et actionnés par des roues à dents de forme spéciale. Toute la grille ou le dispositif de commande est montée entre deux batis en fer à U formant chariot sur 4 roues, de sorte qu'on peut facilement la sortir du foyer sans défaire la maçonnerie.

En raison du peu de hauteur de la trémie le charbon peut facilement y être jeté à la pelle, de là il glisse automatiquement sur la grille. On règle la hauteur de la couche de combustible suivant la qualité du charbon et la production de vapeur nécessaire au moyen d'une vanne transversale adaptée dans le fond de la trémie et manœuvrée à la main par un volant sur vis de commande, agissant sur des leviers de suspension.

La grille se déplace lentement de l'avant à l'arrière avec une vitesse qui peut être aussi aisément réglée, suivant les besoins de la combustion, et à la fin de sa course elle déverse les cendres et les scories par dessus un racloir perfectionné, dans une fosse fermée, d'où on les retire de préférence pendant l'arrêt. Le chauffeur peut, au moyens de chaînes ou d'un levier, à bonne portée de la main, manipuler la porte de fermeture de cette fosse ou chambre à scories. Le décrassage est donc automatique, sans ouverture des portes du foyer et sans emploi d'engins ou d'outils quelconques. Cette disposition est d'ailleurs variable avec le sous-sol dont on dispose, on peut même, le cas échéant, se contenter de l'emplacement d'un cendrier ordinaire. La grille nouvelle à chaîne présente l'avantage d'avoir une bien plus grande surface de vide que les anciennes grilles à chaîne, grâce à la forme spéciale des barreaux.

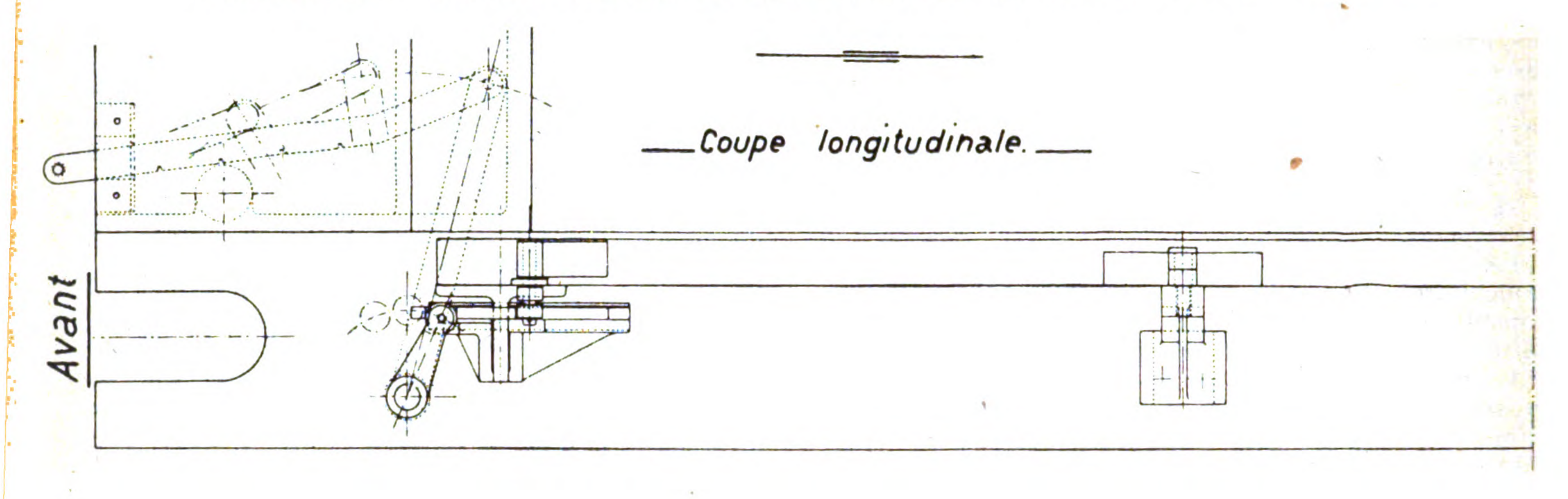
Les barreaux ne forment pas eux-mêmes chaînes, comme c'est souvent le cas ; ils sont portés par des sommiers boulonnés transversalement sur les deux chaînes en acier ; on emboîte les petits barreaux dans les sommiers par les extrémités de ces derniers, ce qui permet de les remplacer pendant la marche de la grille, sans détendre les chaînes. Le remplacement d'un barreau se fait d'ailleurs en quelques secondes.

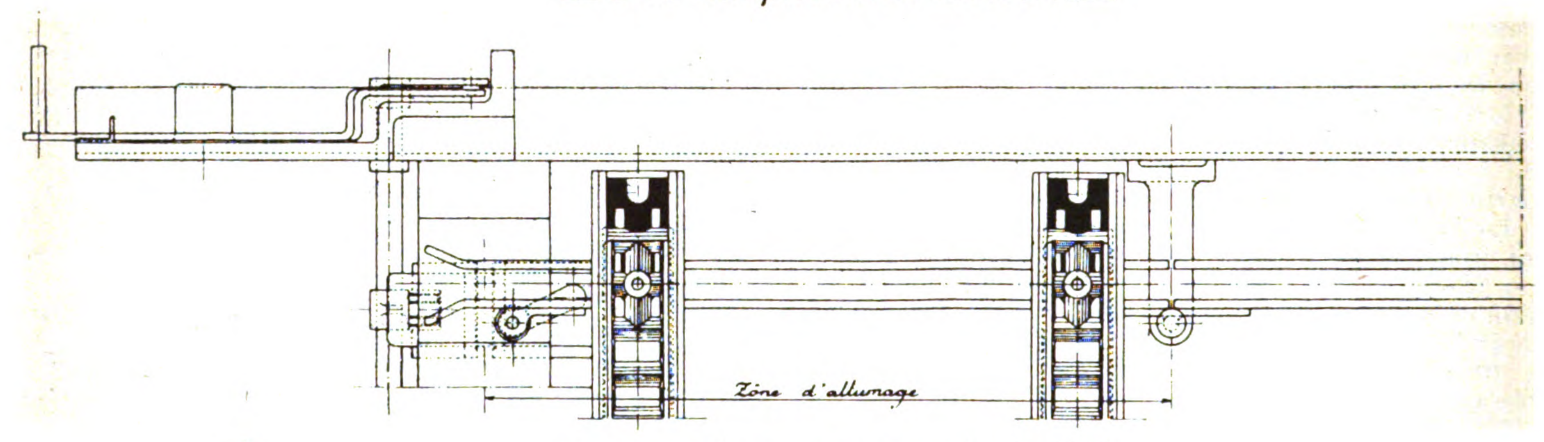
Comme les barreaux de grille ne sont soumis à aucune tension, ni mouvement d'articulation, leur épaisseur peut être réduite jusqu'à 7 ou 8 m/m, alors que dans la plupart des grilles à chaînes, les barreaux ont une épaisseur de 25 m/m et même plus.

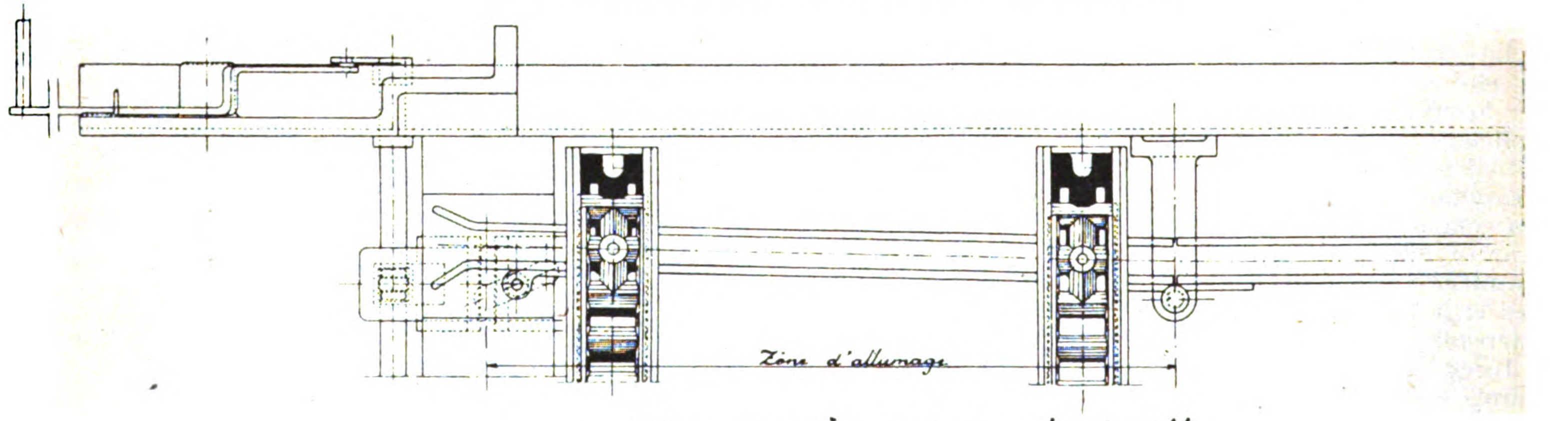


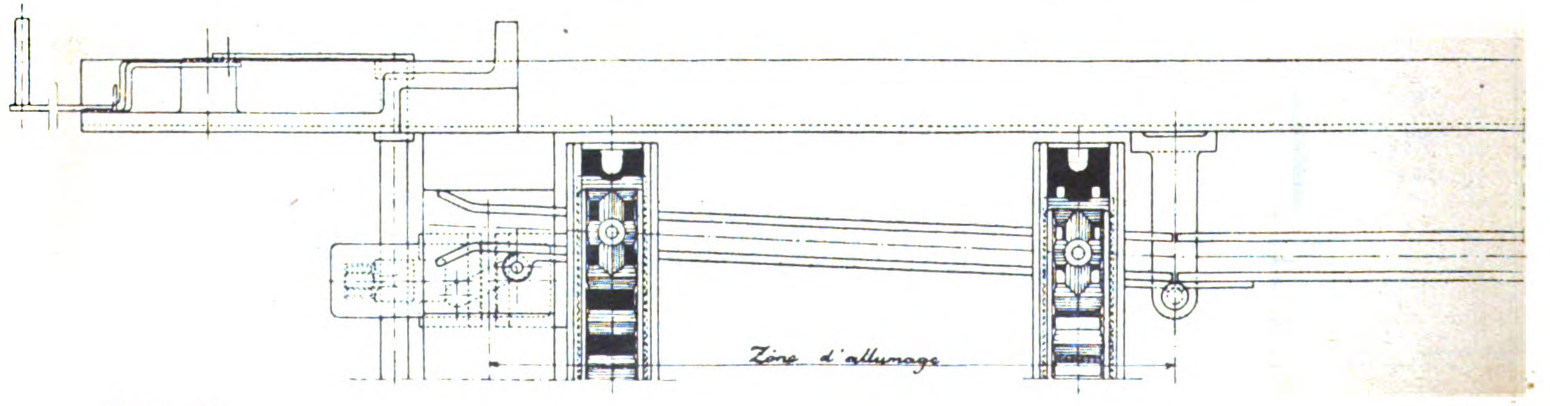
Locomotive de chemin de fer de l'Etat Suédois, chauffée à la tourbe pulvérisée (Système Füller.

RÉGLAGE DE LA ZÔNE D'ALLUMAGE A L'AV DE LA GRILLE









Ces derniers n'ont, par conséquent, qu'une surface libre d'environ 20 %, tandis que la grille Weck-Hotchkiss présente une surface de vides entre barreaux d'environ 40 % de la surface totale de la grille, ce qui exige un tirage moindre, donc une cheminée de dimensions normales.

Par suite de cette plus grande divison de l'air à travers les barreaux, la grille est mieux refroidie, les barreaux, en revenant vers l'avant sont froids, de sorte que l'on évite leur usure prompte et onéreuse.

Les barreaux de grille sont bien moins lourds que ceux des autres systèmes de grilles, et leur remplacement coûte environ moitié moins.

A ces perfectionnements, il faut surtout ajouter le réglage idéal de l'admission de l'air à travers les barreaux, réglage dont la perfection n'a encore été atteinte par les autres chaînes que très imparfaitement. Il est obtenu de la façon suivante :

Les sommiers transversaux dans lesquels les barreaux sont emboîtés par les deux extrémités, ont la forme de cuvettes en U et leur fond plat est muni d'orifices à claire-voie, chaque sommier porte sur son fond un tiroir également ajouré, qui, en se déplaçant sur ce fond, règle automatiquement l'accès de l'air sous les barreaux dans chaque sommier séparément.

Cette admission de l'air est graduée au moyen d'une glissière, guide dont le chauffeur peut régler l'obliquité par un levier ou un volant à bonne portée de la main. En marche normale la glissière-guide forme une ligne droite légèrement par rapport à la direction de la grille, de sorte que les tiroirs de chaque sommier se ferment de plus en plus, au fur et à mesure qu'ils arrivent à la fin de la course de la grille. La glissière est articulée en un point de sa longueur pour que, si l'on veut forcer le feu, on puisse la régler de manière que les tiroirs restent ouverts en plein sur la première partie de la course, et ne ferment l'admission de l'air que sous la partie arrière de la grille et toujours progressivement. Enfin, si l'on veut marcher à faible charge, on peut régler la glissière de façon à n'admettre l'air, toujours en diminuant progressivement que sous la première partie de la course et à fermer l'admission complètement sous la seconde partie. Grâce à ces différentes positions de réglage des tiroirs qui s'obtiennent par un simple déplacement du levier et que l'on peut d'ailleurs modifier à volonté, tout excès d'air nuisible est complètement supprimé.

La faculté de pouvoir supprimer l'admission de l'air sous la seconde partie de la grille quand on travaille à faible charge, et, par contre de l'admettre en plein sous la première partie, et en quantité voulue sous la seconde partie, lorsqu'on marche à feu forcé, présente un grand avantage dans les cas de fortes variations dans la production de vapeur, étant donné qu'on peut instantanément passer de la plus faible production à la plus forte et inversement, en augmentant simplement la surface d'admission de l'air par les tiroirs de réglage des sommiers.

Tout coincement et toute résistance à la marche de la grille sont complétement évités, grâce à la précision d'assemblage des chaînes sur lesquelles sont montées les sommiers. La grille peut éventuellement être chargée à la pelle par les portes du foyer, sans qu'elles se déplace, et elle peut à tout moment être remise en marche, au besoin à la main, en agissant à bras sur le mécanisme, sa vitesse est réglable dans les limites de 1 à 8 dents du cliquet.

Nous avions dit tout à l'heure que les barreaux sont amovibles et les sommiers également, le chargement d'un sommier ou d'une série de barreaux dure quelques minutes et peut donc se faire sans aucune perturbation dans la vaporisation du générateur.

Les grandes largeurs de grille sont constituées par tronçons placés bout à bout de sommiers dont la largeur ne dépasse pas 90 centimètres, supportés chacun par double chaîne.

On évite ainsi les grandes pièces de fonte qui sont fragiles, toujours cintrées, dont le remplacement est malaisé et nécessite un arrêt assez long de la chaudière.

Le mécanisme de commande de la grille se compose de roues d'engrenage droites, à l'exclusion de vis sans fin qui finissent par s'user et absorbent par suite une puissance exagérée.

Le mouvement de commande se transmet soit en l'air, au moyen d'une courroie ou d'un excentrique, soit en sous sol au moyen d'un excentrique, d'une chaîne, etc.., tout le mécanisme est protégé contre la poussière. Les deux batis latéraux sont en fer laminé et non en fonte.

Enfin, la grille est munie d'un dispositif de déclenchement spécial qui arrête automatiquement la commande de marche en cas de nécessité.

***

Déjà en elle-même la grille Weck-Hotchkiss constitue sans conteste une remarquable élément de perfection dans le problème de la chauffe en envisageant la marche à tirage naturel et l'utilisation de combustibles s'accommodant de ce tirage.

Etant donné même, que le passage de l'air dans cette grille est beaucoup facilité par rapport aux autres grilles automatiques, un tirage moindre suffit et il est possible avec une cheminée de dimensions normales, d'arriver à de très fortes allures de combustion.

Mais malgré tout, le problème de la chauffe n'est qu'imparfaitement résolu, même sur le meilleur foyer automatique, c'est que indépendamment de la question d'alimentation en combustible, il y a à considérer d'autres facteurs très importants. Ainsi la quantité de combustible à brûler doit naturellement varier avec la quantité de vapeur à produire, c'est-à-dire avec les variations de pression de cette vapeur. L'air nécessaire au combustible doit varier en même temps et dans la proportion voulue, de même, il faut aussi éviter trop de dépressions dans le foyer afin d'empêcher les entrées d'air froid si préjudiciables. Enfin, considération pratique et importante, il faut tenir compte de la latitude de pouvoir utiliser des combustibles menus et pauvres, que les grilles automatiques marchant sans soufflerie, ne peuvent brûler.

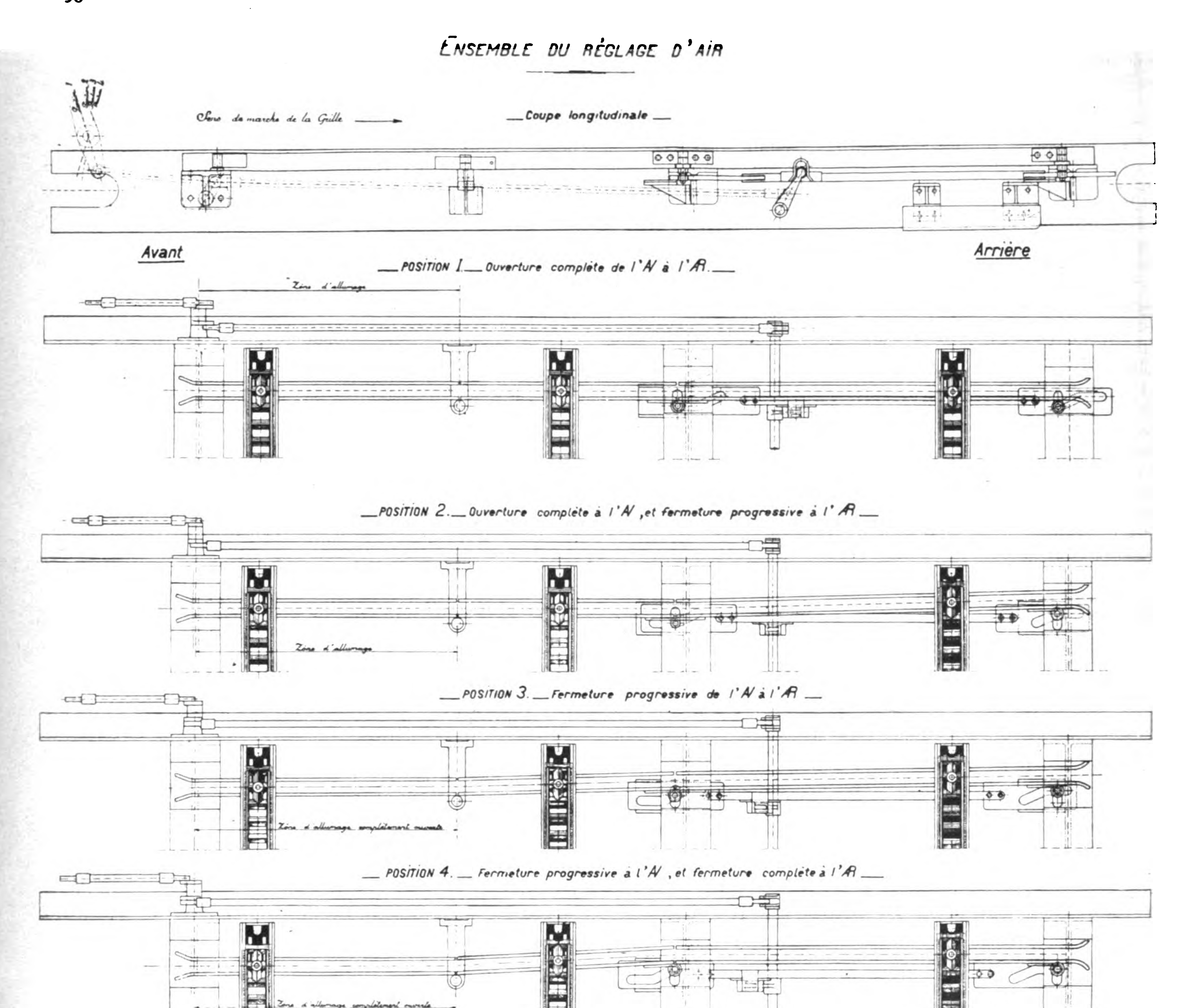
L'adjonction du tirage équilibré à la grille automatique du système que nous venons d'exposer remplit bien le programme ci-dessus.

L'air nécessaire à la combustion est fourni par un ventilateur dont le débit est rendu automatiquement variable, en conformité avec les variations de pression de la vapeur, c'est là une des caractéristiques de ce tirage équilibré.

Le régulateur automatique qui assure cette variation de soufflage contrôle en même temps la vitesse de translation de la grille, c'est-à-dire l'alimentation en combustible. De cette façon, chaque fois que la pression de la vapeur monte ou baisse, les quantités d'air et de charbon baissent ou montent simultanément. La marche est assurée de telle manière que quelle qúe soit l'allure de combustion réglée automatiquement à partir de la demande de vapeur, le réglage de la proportion d'air admis par rapport au charbon se maintient constant.

Les autres avantages du tirage équilibré sont naturellement assurés du même coup, notamment la manœuvre automatique du registre de fumée assurant continuellement dans le foyer le maintien d'une pression uniforme faisant équilibre à la pression atmosphérique de manière à exclure les entrées d'air froid.

Un ensemble automatique aussi rationnel assure une marche économique et un rendement thermique qu'il



est impossible d'atteindre autrement. La grille automatique combinée avec système de tirage équilibré permet d'utiliser des combustibles ne renfermant pas plus de 8 à 10 % de matières volatiles, aussi des mélanges de charbons gras menus avec des maigres, comme le coke et même le coke pur conviennent-ils parfaitement.

Comme variante, on peut considérer la simple combinaison de la grille automatique Weck-Hotchkiss avec un ventilateur soufflant sur grille, soit que ce soufflage soit réalisé par un ventilateur tournant à vitesse courante, ou bien par un ventilateur tournant à vitesse variable grâce à l'adjonction du régulateur automatique utilisé dans le tirage équilibré et assurant la variation simultanée du soufflage et de l'alimentation en charbon, mais sans manœuvre automatique du registre de fumée.

Pour passer immédiatement de la marche à tirage soufflé à celle à tirage naturel avec le système à soufflage sur grille, il suffit d'arrêter le ventilateur et d'ouvrir le coffrage qui enferme la grille à l'avant et qui forme cendrier sous pression, on opère en sens inverse lorsque l'on veut repasser du tirage naturel au tirage soufflé ; cette facilité de pouvoir passer sans transition, pour ainsi dire, d'une marche à l'autre peut avoir de grands avantages dans certains cas, par exemple dans une Centrale Electrique où le régime normal peut être assuré au tirage naturel, le soufflage n'intervenant qu'au moment des pointes.

Contrairement à ce que l'on peut suposer, le soufflage de la grille automatique système Weck se fait avec une faible pression n'excédant jamais 15 m/m d'eau, de sorte que le ventilateur absorbe une puissance presque négligeable, environ 0,3 à 0,5 % de la puissance des chaudières.

Georges VIÉ,
Ingénieur Civil des Mines
Administrateur-Directeur de charbonnages

L'Évolution des Moteurs à Huile lourde

Le développement du moteur à combustion interne a été considérable dans l'automobilisme et l'aviation. Par contre, les progrès des moteurs Diesel à grande puissance ont été relativement lents. C'est qu'une seule expérience sur un tel moteur entraîne d'importantes dépenses d'argent et de temps. Cependant, la rapidité croissante des applications de moteurs à grande puissance a obligé les consructeurs à faire de nombreuses études à peu près dans tous les domaines de l'industrie.

Des moteurs à huile lourde à grande puissance par cylindre ont été essayés il y a une vingtaine d'annés. En 1906, on en a construit un dont le cylindre pouvait développer 1.500 chevaux et avait un alésage d'environ 1.070 mm. Il est fort intéressant de citer le cas du cylindre d'expérience de 2.000 chevaux effectifs qui avait été construit en 1914, par MM. SULZER frères. Il s'agissait de fixer les idées sur la limite de puissance réalisable en un seul cylindre. Le moteur d'essai était à deux temps et comportait un cylindre de 1.000 mm. d'alésage et de 1.100 mm. de course. Il fut soumis à des essais présidés par M. STODOLA, le professeur bien connu de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich. Il est représenté fig. 1.

La partie supérieure du cylindre reposait sur quatre colonnes d'acier forgé et le cylindre était suspendu de façon à pouvoir se dilater librement vers la partie inférieure.

La rigidité transversale était assurée par de fortes colonnes d'acier moulé qui supportaient les quatre patins de glissière du pied de bielle. Il convient de remarquer que la pression totale qui s'exerçait sur un piston de cette dimension, dépassait trois cents tonnes. En conséquence, les constructeurs se trouvaient devant des difficultés considérables pour réaliser les organes en mouvement et particulièrement les pieds de bielle.

Les résultats suivants furent obtenus le 13 novembre 1914 :

Lumières supérieures de balayage en action

Durée en heures	6	3/4
Nombre de tours : minute	149,6	148,8
Puissance indiquée en chevaux machines auxiliaires comprises)	3.297	2.811
Puissance effective (moteur principal) en Ch.	2.058	1.986
Pression moyenne (moteur principal) en Kg	8,57	7,73
Consommation de combustible par cheval-heure effectif en grammes	219,25	197,96
Pression d'air de balayage en Kilogrammes : cm²	0,492	0,318

La puissance en chevaux indiquée se rapportait à la puissance totale du moteur principal, y compris un moteur auxiliaire utilisé pour actionner les pompes de balayage et de compression d'air d'insufflation. La consommation de combustible comprenait celui utilisé par ces deux moteurs, mais la puissance effective était celle du moteur principal seul. On avait placé un pyromètre sur les raccords d'échappements : il enregistra une température moyenne de 248° C. La température la plus élevée fut inférieure à 350° C. Il était fort intéressant de se rendre compte de l'effet produit par la suppression de la rangée supérieure des lumières de balayage et l'usage de la rangée inférieure seule. On effectua un essai dans ces conditions le 15 janvier 1915 et les résultats à la puissance maximum furent les suivants :

Durée en minutes	32
Nombre de tours : minute	135,2
Puissance indiquée (machines auxiliaires comprises) en chevaux	2.194
Puissance effective (moteur principal) en ch	1.149
Pression moyenne indiquée (moteur principal) en Kg	6,467
Consommation de combustible par cheval-heure effectif en grammes	230,57
Pression d'air de balayage en Kg	0,674

La simple comparaison de ces résultats avec les précédents montre une perte considérable de puissance et de rendement lorsque le balayage se fait simplement à travers la rangée inférieure de lumière. Il est donc incontestable, et de nombreuses expériences le prouvent, qu'il y a avantage à utiliser la rangée supérieure de lumières de balayage commandée par une soupape. Le résultat le plus important de l'essai fut d'inspirer confiance dans la possibilité de vaincre les fatigues dues aux hautes températures et de permettre d'établir un modèle sastisfaisant de moteurs de toutes les puissances que l'on pouvait prévoir dans les applications terrestres et marines.

Influence de la température. — Il est bien évident que dans les moteurs à quatre temps, la culasse constitue une pièce peu faite pour résister à des efforts de dilatation. Elle est nécessairement compliquée, puisqu'elle doit être munie de trois sortes de soupapes : admission d'air, admission de combustible, évacuation. Un grand progrès a été réalisé dans les moteurs à deux temps, en combinant la soupape à combustible, la soupape de démarrage et la soupape de décompression en un seul corps qui peut être placé dans une ouverture centrale unique pratiquée dans la culasse. C'est la dispoistion SULSER qui est évidemment très avantageuse, puisque le moulage de la culasse est simplifié et que celle-ci devient parfaitement symétrique.

De plus, le même constructeur a évité les tensions dues à la dilatation radiale en limitant la partie interne de la culasse au joint entre la culasse et la chemise de cylindre au lieu de l'étendre jusqu'au bord extérieur de culasse. La partie inférieure de celle-ci est légèrement courbée et en juxtaposition avec une forme symétrique de la tête de piston ; la chambre de combustion est donc très rationnellement disposée. Aussi, il ne s'est jamais produit de fêlures sur les culasses de ce système par suite de hautes températures ou de toute autre cause.

Au point de vue du métal à employer, il semble que la préférence avait été accordée à l'acier fondu, puisqu'on peut obtenir une résistance égale à celle de la fonte sous une épaisseur beaucoup moindre. Ce n'est toutefois, pas l'avis de tous les constructeurs. Certains font remarquer avec raison, que c'est surtout une question de poids et qu'il est plus facile d'obtenir une culasse en fonte spéciale sans soufflure, qu'une culasse en acier fondu.

En ce qui concerne la paroi du cylindre, il faut considérer qu'elle est soumise non seulement à la pression, mais encore à l'influence de la température, la première

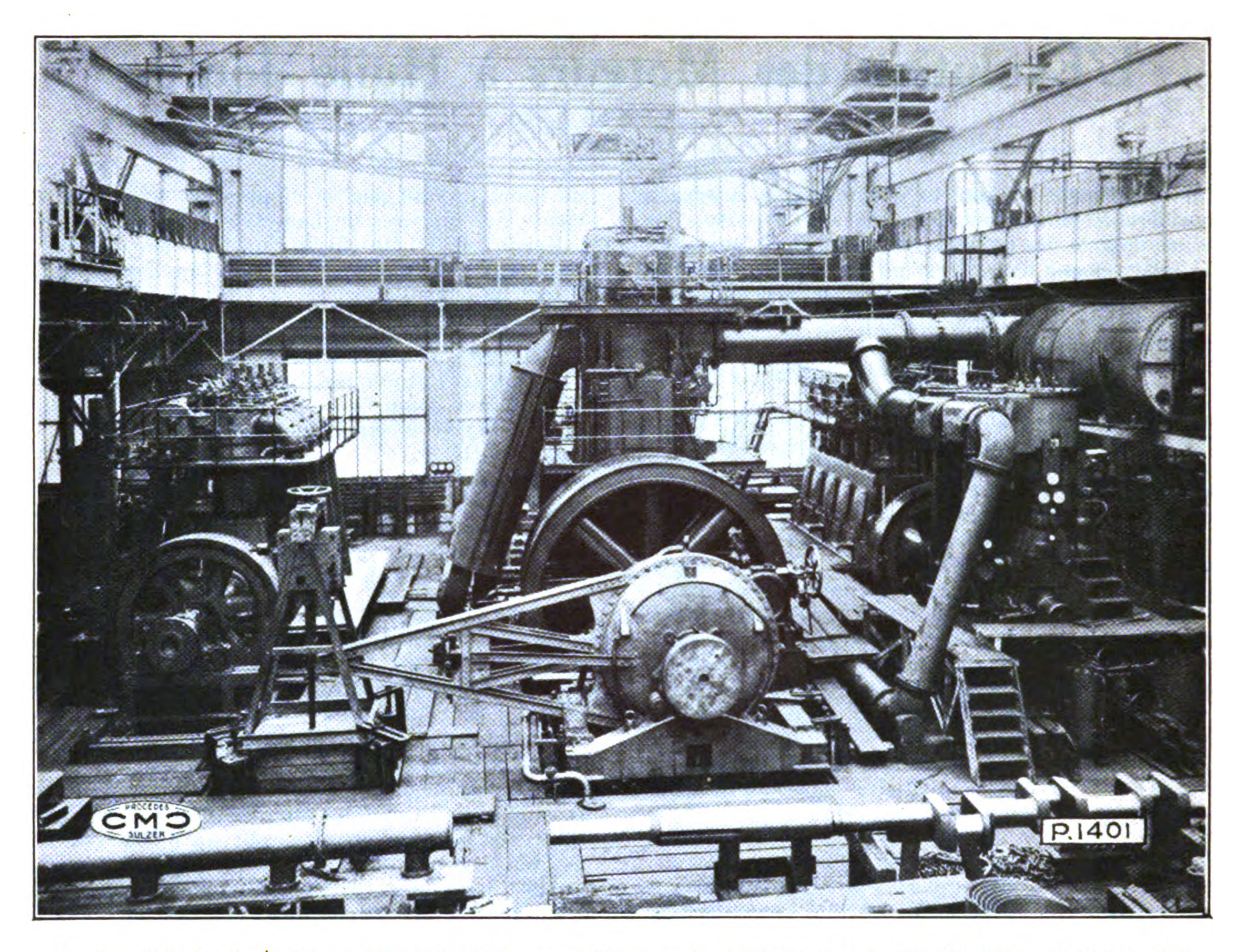


Fig. 1. — Cylindre d'expérience de 2.000 chevaux et ses auxiliaires sur la plateforme d'essai. (Expérimenté par Sulzer en 1914).

variant d'une valeur maximum à zéro. On a d'ailleurs fait des expériences très complètes sur les effets de la température sur la paroi et on a pu en conclure qu'ils diminuaient à mesure qu'on s'éloignait de la culasse. C'est ainsi qu'en employant un thermo-couple, les Etablissements Sulzer ont trouvé que la température de la culasse variait de 350° à 295°, celle des segments de piston dans les environs de 80° et celle de la paroi, au bord de l'orifice de balayage inférieur de 250 à 275°. (Il s'agit d'un cylindre à balayage inférieur comportant un piston à 7 segments et une culasse disposée comme nous l'avons indiqué plus haut).

On peut donc constituer la paroi en diminuant graduellement l'épaisseur. Il faut d'ailleurs remarquer que les efforts dus à la température s'accroissant avec l'épaisseur, il en résulte que divers constructeurs ont employé des méthodes très diverses pour tourner la difficulté soulevée par la température. Chez Northington, par exemple, on a adopté un cylindre d'acier chemisé en fonte. En réalité, le corps du cylindre se compose de deux cylindres d'acier avec extrémités hémisphériques formant les deux chambres de combustion. Les autres extrémités de cylindres d'acier ont des épaulements qui s'appuient sur des anneaux de fonte, les anneaux sont agrafés ensemble et fixés à la base du cylindre par des boulons. Il résulte de cette disposition que chaque moitié du cylindre est libre de se dilater.

L'effet de la température est encore plus marqué sur les pistons de moteurs à quatre temps. On est amené à prévoir une circulation d'eau ou d'huile pour la réfrigération des grands pistons. Il est bien évident que le maintien d'une telle circulation n'est pas chose facile. Le problème est plus compliqué encore dans le cas des moteurs à deux temps car les deux faces du piston sont chauffées.

Cependant, les moteurs diesel Sulzer, de grande puissance marquent un gros progrès dans la simplification des pistons. On a pu réaliser de grands espaces de refroidissement sans obstacles d'aucune sorte et la tempéarture des pistons n'est pas élevée.

La combustion. — Un moteur Diesel utilise généralement une pression très modérée. Dans les gros moteurs Sulzer, elle est de l'ordre de 6 à 8 Kg : cm². Théoriquement, il ne doit pas y avoir d'explosion. Si cependant, un moteur à huile lourde, travaillant à pression d'admission constante, avait une fuite à une soupape, ou si le mélange utilisé était trop riche, il pourrait y avoir brusquement une pression considérable qui, répétée trop souvent, aurait un effet de désintégration rapide. Ces inconvénients peuvent d'ailleurs être évités en assurant l'auto-allumage à une température d'au moins 350°, quelle que soit la pression. En chauffant l'air autrement que par compression, on peut adopter une compression plus faible.

Il faut remarquer que, dans les conditions normales, le combustible est injecté dans l'air chaud un peu avant le sommet de la course. Dans la plupart des cas, la combustion est si rapide qu'il n'y a pratiquement pas d'accroissement de pression. Le taux de combustion est d'ailleurs réglé par les dimensions des particules d'huile

qui sont produites par la pulvérisation. Il est bien évident que les gouttelettes doivent être d'une taille déterminée et que la présence de grosses gouttes pourraient déterminer des flammes.

On sait qu'il y a deux méthodes d'injection : l'injection d'air et l'injection mécanique que l'on appelle souvent injection solide. Le premier système a l'inconvénient de nécessiter un compresseur d'air, mais il introduit de l'oxygène avec l'huile, ce qui peut provoquer une petite explosion initiale qui disperse le combustible. Dans les conditions actuelles, il est plus économique de fonctionner avec l'injection d'air. La forme de la chambre de combustion a d'ailleurs un très grand effet sur la combustion obtenue. D'ailleurs, certains constructeurs, pour améliorer la combustion, ont adopté une chambre de combustion secondaire, dans laquelle une petite partie de l'huile explose et chasse le reste dans la chambre principale, où a lieu la combustion, améliorée par suite de la bonne distribution.

Balayage. — Ce problème a comporté beaucoup de difficultés. Les meilleures conditions sont obtenues lorsque les soupapes sont placées dans la culasse, mais elles compliquent beaucoup la fonte, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut. Si on les place au fond de la course, sans que le piston les couvre, le balayage ne sera pas complet. Le procédé à balayage inférieur employé par SULZER donne satisfaction. Toutes les machines fixes jusqu'à 4.000 ch. effectifs et les moteurs marins de moyenne puissance sont munis de pompes de balayage alternatives commandées directement par l'arbre à manivelles. Dans le cas où le poids et l'encombrement sont des considérations importantes, à bord des sous-marins par exemple, on a utilisé des turbo-soufflants indépendants.

Graissage. — Il est bien évident que le graissage des cylindres et de toutes les parties mobiles d'un moteur est d'une extrême importance. L'huile a tendance à se carboniser et à produire des dépôts solides qui rayent les bagues de pistons et produisent le « broutage » qui affecte le chemisage.

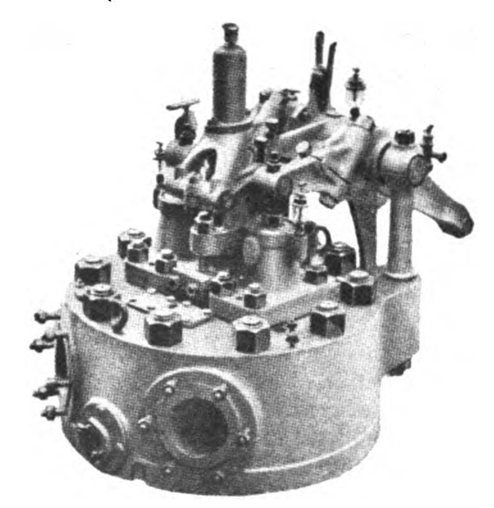


FIG. 2. — Culasse d'un moteur à huile lourde

L'endroit par où l'huile doit être introduite a une grosse importance. La meilleure place semble être près des orifices d'air et d'évacuation, mais l'huile peut être chasée au cours de l'évacuation si l'on ne prend pas des précautions spéciales. Le système employé par SULZER est le graissage automatique sous pression. La pompe à huile, commandée par l'arbre, refoule l'huile dans les paliers principaux et à travers les manivelles et les bielles jusqu'aux bacs de bielle. L'huile usagé s'écoule dans la plaque de fondation et à travers les filtres et le réfrigérant, revient dans la pompe, effectuant ainsi un circuit continu les filtres pouvant être alternativement examinés et nettoyés durant la marche.

Les autres parties du moteur inaccessibles au graissage sous pression, sont graissées automatiquement (une partie à l'aide d'une petite pompe à huile spéciale). Dans les grands moteurs, l'arbre de distribution est logé dans un carter hermétiquement fermé dans lequel les cames baignent dans l'huile (fig. 2).

L'huile qui provient du graissage de ces divers organes, est recueillie dans une série de cuvettes ou de godets, puis ramenée dans la plaque de fondation par un collecteur général. Tous les appareils de graissage sont réglabes et peuvent être remplis durant la marche.

Métaux utilisés et poids. — On a longtemps utilisé la fonte spéciale pour les pistons et les chemises de cylindres. Des essais ont été faits en employant l'acier forgé pour les chemises et les alliages d'aluminium pour les pistons. Se basant sur le fait que l'acier a une plus grande elasticité que la fonte pour résister aux déformations, on l'a employé pour les culasses de cylindres des moteurs à deux temps. Il convient d'attendre des essais prolongés avant de se prononcer au sujet de l'emploi de l'acier forgé pour les chemises de cylindres.

En ce qui concerne les pistons, il semblerait que rien n'empêche d'utiliser l'alliage d'aluminium, étant donné son développement dans l'industrie automobile et l'aviation. Cependant, il faut se souvenir que l'oxydation est accélérée par l'injection d'air. Quoiqu'il en soit, l'alliage d'aluminium est utilisé maintenant dans les moteurs à huile lourde jusqu'à un diamètre de 50 cm.

Quant aux arbres à cames, aux tiges de pistons et bielles, leur constitution est en acier ordinaire au carbone. On n'a pas en effet à considérer en premier lieu la légèreté qui a fait adopter les aciers spéciaux pour les moteurs à pétrole à grande vitesse. Il convient d'ajouter cependant que cette considération intervient pour les moteurs marins. A tenir, dans la majorité des cas, la considération de prix est seule intéressante.

On pourrait, à bord, obtenir une grande diminution de poids en augmentant le nombre de tours, mais ce moyen est limité par la présence de l'hélice qui perd de son efficacité à mesure que sa vitesse augmente. On peut, il est vrai, réduire cette vitesse par l'intermédiaire d'un engrenage, comme cela se pratique avec les turbines à vapeur. Cette méthode a parfois été employée et elle donne de bons résultats. Le meilleur système pour économiser le poids est le moteur à deux temps et à double effet, dans lequel le rapport de la pression maximum à la pression moyenne est aproximativement la même qu'avec le moteur à vapeur.

Un moteur à huile lourde, de grande puissance, nécessite l'accroissement du poids d'huile injectée par course si l'on veut réduire son poids et son encombrement. On arrive ainsi à la surcharge. C'est le moyen employé pour obtenir une grande puissance à grande altitude sur les avions. On peut ainsi atteindre une puissance de 50 % supérieure à celle indiquée, dont il convient de déduire 10 %, qui correspond à la puissance nécessaire pour se mettre dans les conditions de la surcharge. Ce procédé donne des espoirs assez vastes, mais on ne peut pas dire qu'il soit au point.

Utilisation des gaz chauds. — Dans le cas d'un moteur à gaz, la chaleur pardue est d'environ 45 % de la chaleur de combustion.

Chez SULZER, lorsque l'occasion s'en présente, l'eau chaude qui s'écoule des chambres de réfrigération des moteurs peut servir à l'alimentation des chaudières, ainsi qu'au chauffage et au lavage. On peut ainsi utiliser une bonne partie de la chaleur renfermée dans le combustible et non transformée en travail. La chaleur contenue

dans les gaz d'échappement peut également être utilisée avantageusement dans les installations de moteurs Diesel à exploitation continue. On peut, par exemple, réchauffer de l'eau ou de l'air pour les besoins les plus divers et augmenter considérablement le rendement thermique de l'installation. A cet effet, on dispose des chemises autour des tuyaux d'échappement ou bien des appareils spéciaux destinés à utiliser la chaleur des gaz d'échappement. Ces appareils sont, suivant les circonstances, soit des chaudières tubulaires, soit un autre modèle spécial à SULZER. Pratiquement, lorsqu'on se sert des gaz pour chauffer une chaudière qui donne de la vapeur, on peut atteindre une production de vapeur d'environ 0,4 Kg par cheval de

Ce procédé qui a été appliqué sur un navire : le Dolius (2 machines de 1.250 chevaux) a des gros avantages. Les cylindres se trouvent réchauffés à 200 degrés environ avant la mise en marche. Il en résulte que l'amorçage de la combustion est facilité par rapport au départ à froid. De plus, la température de l'eau de refroidissement, qui est élevée, ne varie pas beaucoup, ce qui est favorable à la conservation du métal.

En outre, la récupération des calories perdues conduit à une économie appréciable de combustible, puisque sur le Dolius, la consommation par cheval-heure effectif est de 161 grammes.

Combustibles employés. — Le moteur Diesel présente

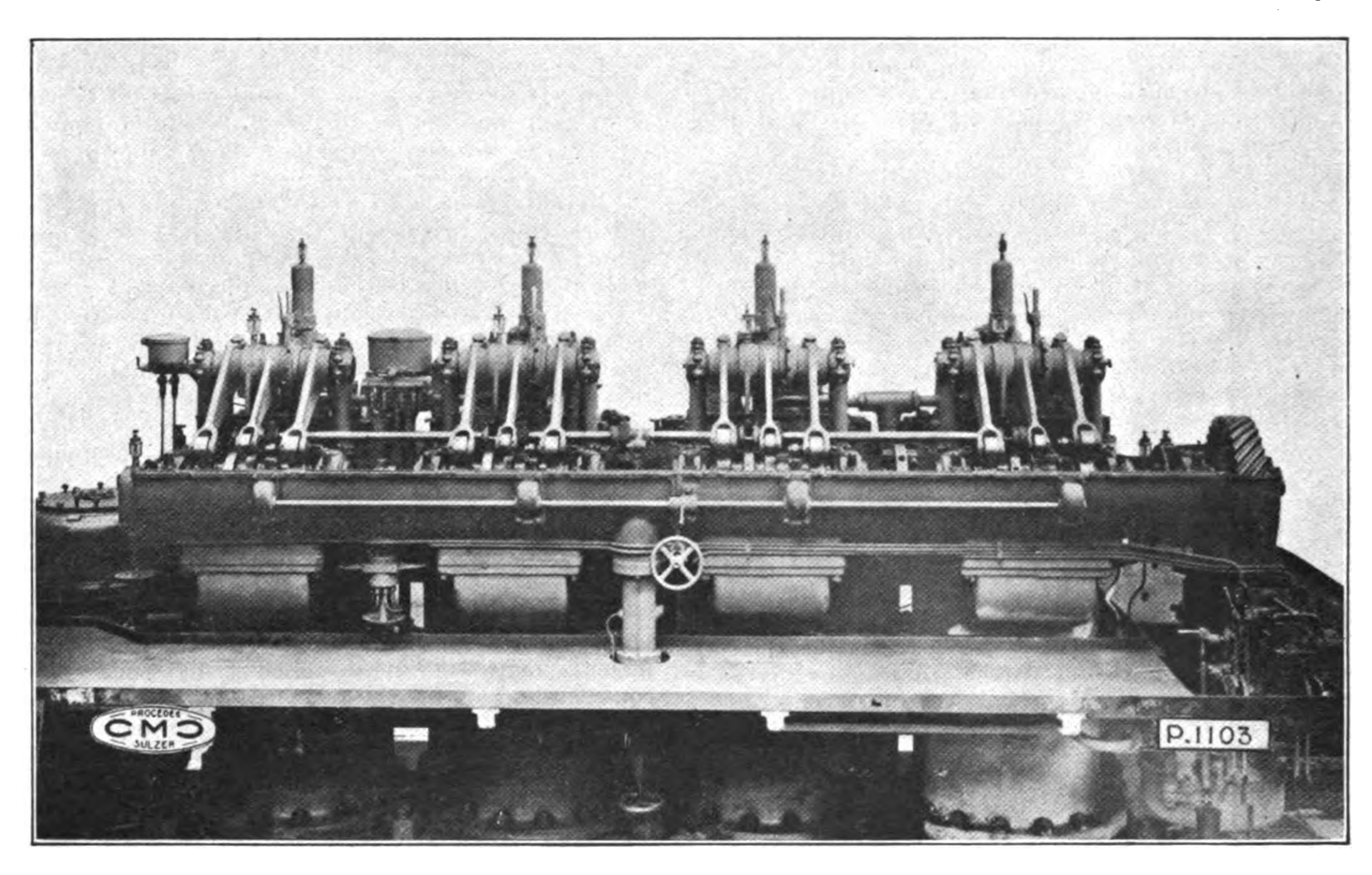


FIG. 3. — Distribution d'un moteur Diésel-Sulzer à 4 temps. Le carter supérieur a été enlevé ; on voit la partie inférieure du carter contenant l'huile dans laquelle tournent les cames

puissance pour un moteur à quatre temps et un peu plus de la moitié pour un moteur à deux temps.

Dans la plupart des cas, on ne retirerait pas un très grand avantage de l'installation d'une chaudière étant donné les frais de premier établissement. On a suggéré l'idée d'utiliser ce gaz pour actionner une turbine à gaz. On a même fait breveter un dispositif dans lequel le disque de la turbine agit comme ventilateur et chasse l'air frais. La turbine est actionné par le gaz d'évacuation et l'air pourra être utilisé pour le balayage.

Un excellent procédé mixte constitué par le système STILL à combustion est vapeur combinés. Les chaleurs perdues du moteur à combustion sont utilisées pour produire la vapeur. Pour réaliser ce but, les chambres à eau des cylindres communiquent par thermo-siphon avec une chaudière. Dans celle-ci se trouve un faisceau tubulaire qui est parcouru par le gaz de l'échappement.

Pour la mise en pression, on utilise un foyer avec faisceau tubulaire muni de brûleurs consommant exactement le même combustible que le moteur. La vapeur produite vient alors agir sur la face opposée des pistons-moteurs et est utilisée pour la mise en marche.

le grand avantage de permettre l'utilisation d'huile difficilement inflammables. Le nombre de combustibles qui conviennent à ce type de moteur et par conséquent très grand. Dans les pays producteurs d'huile minérale, ou dans ceux où l'huile de naphte est admise en franchise de douane, on utilisera celle-ci de préférence. En beaucoup d'endroits, on emploie cette huile à l'état brut après l'avoir débarrassé de l'eau, du sable et des impuretés. Il est d'ailleurs, en général, plus économique d'en séparer préalablement les éléments volatils (essence, pétrole lampant) et de n'utiliser pour les moteurs Diesel que les produits intermédiaires et les huiles lourdes.

Dans le traitement compact des huiles de naphte, le fractionnement intermédiaire contient les meilleures huiles pour moteurs. Ces huiles sont utilisées également pour la carburation du gaz à l'eau et du gaz d'huile, ce qui leur a fait donner le nom de « Gas Oil ». Les huiles lourdes qui restent après les gas oils et dont on tire les huiles de graissage, sont reconnues comme convenant particulièrement au moteur Diesel.

En traitant les huiles brutes, on obtient soit les essences et l'huile lampante, soit les essences seules et le ré-

sidu, que l'on appelle huile de chauffage, peut également être utilisé dans les moteurs Diesel.

Dans les régions riches en charbon, on utilise les huiles extraites des goudrons de schistes et de lignite et surtout les huiles de goudron de houille. On évite en effet de brûler la houille directement, ce qui est un gaspillage scandaleux à l'heure actuelle, et on l'utilise rationnellement en la décomposant en coke, eau, goudron et ammoniaque.

On peut également utiliser le goudron de gaz d'éclairage provenant des usines à gaz avec cornues verticales. De même, les goudrons de gaz d'huile et de gaz à l'eau qui constituent les résidus de la fabrication de ces deux gaz peuvent être utilisés après les avoir débarrassés de l'eau qu'ils contiennent.

Enfin, de grandes possibilités sont offertes par les huiles végétales, dont nous avons le plus grand intérêt à développer la production dans nos colonies.

CONCLUSIONS

Ces quelques considérations indiquent la voie suivie dans le perfectionnement du moteur à huile lourde, dont l'évolution est si rapide en ce moment. On voit que des efforts remarquables ont été faits dans ce domaine. De plus, l'économie obenue, dans les cas du moteur STELL en particulier, est fort intéressante. Nul doute qu'il n'y ait là une voie féconde qui pourra ouvrir des possibilités considérables lorsque l'emploi des huiles végétales se sera généralisé.

Fernand COLLIN,
Ingénieur E. S. E.



Mesure du pouvoir calorifique du Gaz d'Éclairage

Calorimètres ordinaires et Calorimètres enregistreurs

Une loi relativement récente (22 juillet 1923) décide que dorénavant, dans toute convention nouvelle ou modifiée, relative à la fourniture ou à la distribution du gaz de houille, la qualité du gaz à fournir ou à distribuer devra être caractérisée exclusivement par son pouvoir calorifique à pression constante, eau condensée. Enfin, le minimum de ce pouvoir exigé ne pourra être supérieur à 4.500 calories (1) par mètre cube mesuré à sec et sous pression de 760 millimètres de mercure, ni être inférieure à 3.500 calories.

Par pouvoir calorifique à pression constante, il faut entendre le *pouvoir calorifique supérieur, à pression constante, eau condensée*, c'est-à-dire la quantité de chaleur (2) dégagée par la combustion dans l'air, sous pression constante, de 1 mètre cube de gaz ; air et gaz pris à une température déterminée, les produits de la combustion étant ramenés à cette même température ; l'eau provenant de l'humidité ou de la combustion du gaz étant condensée. (Voir 1[er] Congrès du Chauffage Industriel, juin 1923, les rapports de MM. KOSZACK et DESPRÉS, ingénieurs).

Si la composition chimique du gaz d'éclairage fourni par une usine était constante, son pouvoir calorifique s'obtiendrait par le calcul avec une certitude qui serait fonction même de la valeur des données relevées par l'analyse de ce gaz. Malheureusement, dans la plupart des cas, non seulement cette analyse ne peut être pratiquée avec une certitude suffisante, mais encore la composition du gaz d'éclairage varie souvent en cours de fabrication ; on serait donc amené à faire des analyses, des pesées, des corrections et des calculs nombreux, ce qui n'est pas pratique.

C'est ce qui a conduit à mesurer directement, c'est-à-dire expérimentalement le pouvoir calorifique au moyen d'appareils spéciaux ou *calorimètres*, dont le prototype exact est la bombe calorimétrique (fig. 1) de BERTHELOT, industrialisée par MAHLER ; sa précision est de 1/500.

A l'heure actuelle, il existe plusieurs types de calorimètres effectuant la combustion sous pression constante : BOYS, SIMMANCE-ABADY (fig. 2), HARTLEY-DOWSON, STŒCKER et ROTHENBACH, UNION, JUNKERS, LEMOULT, etc...

Le calorimètre JUNKERS (fig. 3 et 4), de tous certainement le plus répandu et qui est d'ailleurs celui qu'utilise la ville de Paris pour les essais de contrôle de son gaz d'éclairage, se compose essentiellement d'une petite chau-

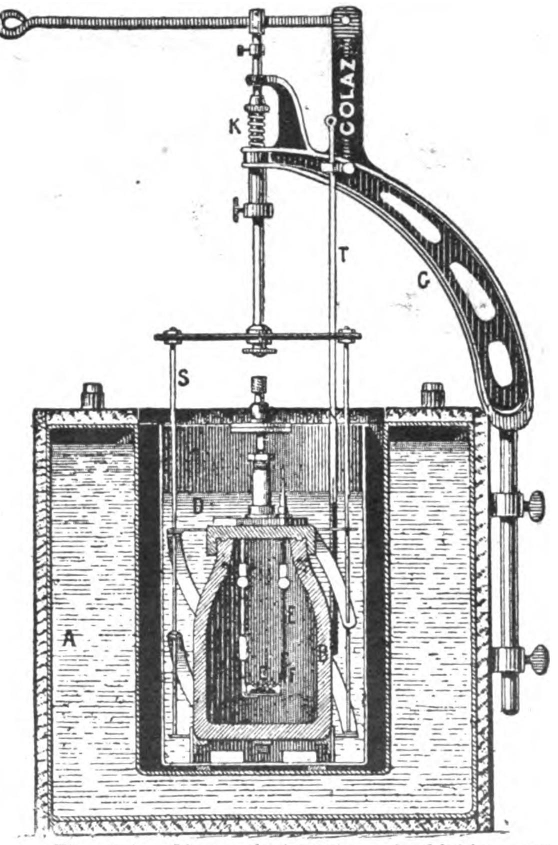


Fig. 1. — Obus calorimétrique de Mahler, pour la détermination du pouvoir calorifique des combustibles.

(1) Comme depuis est intervenu une réglementation concernant le débenzolage du gaz d'éclairage, ce chiffre semble devoir être ramené à 4260, en tablant sur une extraction de 30 grammes de benzol par mètre cube de gaz traité, soit à 8 calories par gramme une diminution calorifique de 240 calories.

(2) Pour mesurer les quantités de chaleur, on a pris comme unité pratique, la grande calorie (GC). L'unité fondamentale est la *calorie* : c'est la quantité de chaleur nécessaire pour porter de 0° à 1°C, la température de 1 gramme d'eau pure, c'est la petite calorie ou millicalorie (gramme — degré).

Il existe aussi, comme l'on sait, la calorie — kilogramme — degré qui est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 10 C. la température de 1 kilogramme d'eau pure, et c'est celle dont il s'agit ici.

dière verticale tubulaire ; les gaz chauds provenant de la combustion du gaz circulent dans des tubes qui sont entourés d'un courant d'eau froide. Ayant noté : 1° les températures de l'eau avant son entrée Te et à sa sortie Ts, et par suite, cette différence (Ts-Te) ; 2° la quantité de gaz brulé G mesurée par le compteur B et 3° le volume d'eau chauffé V pendant un laps de temps déterminé, il est alors facile de calculer le pouvoir calorifique du gaz examiné, d'après la formule :

$$C = \frac{V\,(Ts - Te)}{G}$$

Le résultat obtenu d'après cette relation contitue le pouvoir calorifique supérieur du gaz ; en recueillant et en mesurant l'eau condensée provenant de la combustion

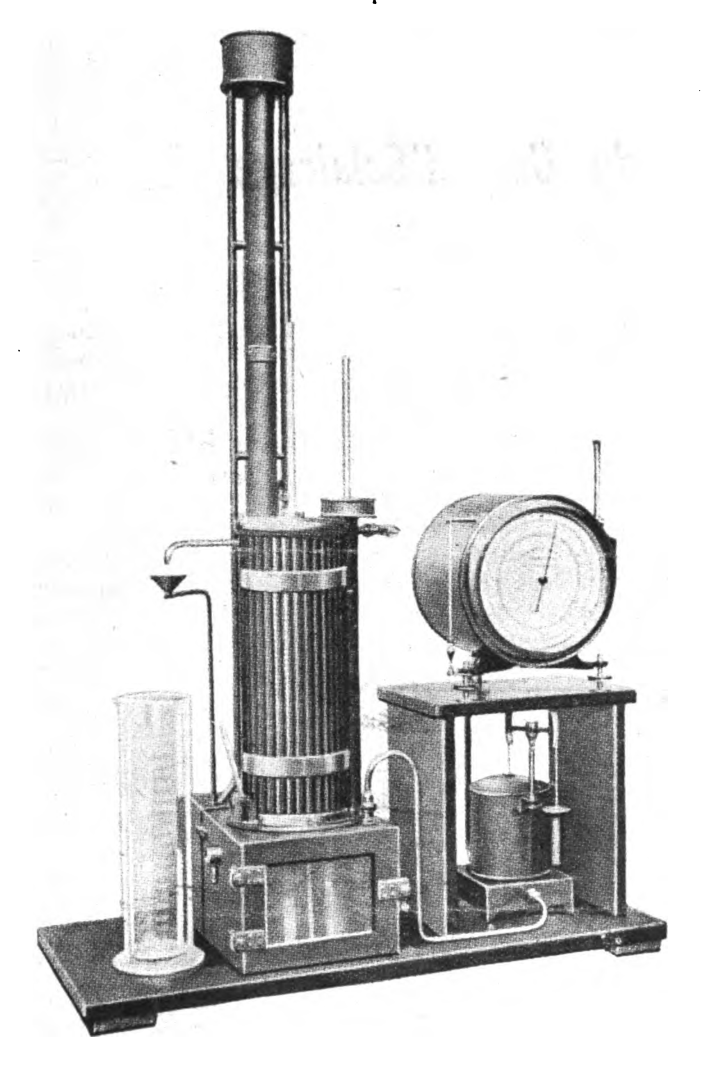


Fig. 2. — Installation d'un calorimètre ordinaire Simmance-Abady.

de l'hydrogène, eau qui s'écoule de la partie supérieure du calorimètre, on peut déterminer aisément le pouvoir calorifique, en supposant que l'eau reste à l'état de vapeur (pouvoir calorifique inférieur). D'après de nombreux résultats d'expériences, dans le cas du gaz d'éclairage, la valeur calorifique inférieure est de 10 % plus basse que la valeur supérieure.

La construction de la chaudière est telle que la flamme y trouve un espace suffisant pour son entier développement et que la combustion soit complète ; les gaz produits y sont refroidis énergiquement, de façon que toute la chaleur soit emportée par le courant d'eau. En même temps, il se produit un appel d'air suffisant. La régularité du débit de l'eau est obtenue par une disposition spéciale qui maintient la charge constante sur l'orifice d'écoulement. Un robinet permet de règler la section de celui-ci, et par conséquent, de fixer au chiffre voulu la température de l'eau à sa sortie du calorimètre.

Avant d'arriver au thermomètre final, l'eau est, d'ailleurs, bien mélangée par des chicanes superposées et croisées. Une clef disposée dans le tuyau d'échappement des gaz brulés, permet d'agir sur le volume d'air employé à la combustion. Pour éviter les déperditions de chaleur dans le milieu ambiant, le calorimètre est entouré d'une enveloppe nickelée et polie avec intervalle formant matelas d'air immobile ; la perte de chaleur est ainsi à peu près nulle et elle peut être négligée, attendu que la température moyenne de l'appareil est, en général, peu différente de celle du local où l'on opère.

Il ne faut que quelques minutes, après l'admission de l'eau et la mise en marche du brûleur, pour que l'expérience commence et qu'on enregistre les mesures. On peut mesurer l'eau en volume dans une éprouvette graduée de grand diamètre, mais il est préférable de la recevoir dans un vase taré et de la peser à un demi-gramme près, sur une balance Roberval. Un robinet à trois voies reçoit l'eau, au moment précis où l'aiguille du compteur arrive au zéro, on manœuvre le robinet et l'eau échauffée tombe dans le vase taré.

Quand l'aiguille du compteur à gaz, après un tour complet, revient au O, on fait la manœuvre inverse. Pendant ce temps, on observe les thermomètres d'entrée et de sortie, dont les indications ne varient pas sensiblement si la température initiale de l'eau est parfaitement constante, et, on évalue les températures moyennes d'entrée et de sortie d'eau.

On voit donc que l'opération, une fois le débit de l'eau et du gaz réglé, se borne à la lecture des deux températures Te et Ts et à la manœuvre du robinet en temps voulu. On détermine ensuite le poids P de l'eau.

Supposons qu'au cours d'une vérification, on trouve au thermomètre d'entrée Te = 12°70 C, au thermomètre de sortie Ts = 23°50 C, soit (Ts — Te) = 10°80 C, enfin une consommation de gaz G = 3 litres et une quantité d'eau V recueillie, ou si l'on préfère un poids d'eau dans le vase taré = 1 l. 2 ou 1 kg. 200. Par conséquent, le pouvoir calorifique supérieur d'un mètre cube de gaz est :

$$C = \frac{1.000 \times 1\text{ k. }200 \times 10°80}{3} = 4.320 \text{ calories}$$

La méthode de M. Lemoult pour la détermination du pouvoir calorifique des combustibles gazeux repose sur les considérations suivantes :

1° Les combustibles gazeux d'emploi courant comme gaz pauvres, gaz de haut-fourneaux, de fours à coke, gaz d'éclairage, renferment surtout comme éléments utiles, de l'hydrogène (H), de l'oxyde de carbone (CO) et du méthane (CH^4) ;

2° La combustion de 1 molécule (2 vol.) d'H exige 1 vol. d'O et le produit est de l'eau, HO, dont la condensation provoque la disparition de 3 vol. gazeux : cette réaction dégage 69 calories ;

3° La combustion de 1 molécule (2 vol.) de CO exige 1 vol. d'O et le produit formé est de l'anhydride carbonique CO^2 ; si on l'absorbe par un alcali, il y a encore une contraction de 3 vol. ; la combustion dégage 68,2 calories.

Il y a donc ressemblance entre les deux combustibles, et si l'on prend pour chaleur de combustion la moyenne des deux nombres ci-dessus, soit 68,6 calories, on voit que le pouvoir calorifique d'un mélange en proportions quelconques d'hydrogène et d'oxyde de carbone, pourra être calculé si l'on mesure l'une ou l'autre des deux quantités suivantes : contraction produite par la combustion endiométrique, en présence d'une liqueur alcaline, ou bien volume d'oxygène consommé ;

4° Lorsque le mélange renferme du CH^4, la question

se résoud encore aisément ; désignant par x, y, z, les proportions respectives des 3 gaz : H, CO et CH^4, existant dans ce mélange qui contient en outre, des gaz non combustibles, par Ca la contraction résultatnt de la combustion et de l'action de la lessive alcaline, par Co la consommation d'oxygène, on a les relations suivantes :

$$Ca = 1{,}5\,(x + y) + 3\,z \qquad Co = 0{,}5\,(x + y) + 2\,z$$

remarquant que x et y n'entrent que par leur somme S = x + y, la résolutions des précédentes relations donne donc :

pour la teneur en H et CO réunis

$$S = \frac{4}{3}\,Ca - 2\,Co$$

pour la teneur en carbure comptée en CH^4

$$2 = Co - \frac{Ca}{3}$$

également on peut remarquer que :

$$x + y + z = Ca - Co$$

ce résultat, qu'on pouvait trouver directement, montre que la totalité du volume combustible contenue dans le mélange, c'est-à-dire le « gaz utile », s'évalue par la différence $Ca - Co$. On peut noter ainsi que l'absence de CH^4 se traduit par $3\,Co = Ca$.

Si on adopte pour pouvoir calorifique d'un mélange quelconque d'H et de CO, le chiffre moyen 68,6 indique plus haut pour 2 vol. de ce mélange à 0° et 760 mm., pour pouvoir calorifique du CH^4 213,5 calories (BERTHELOT), on voit que celui du mélange considéré sera, toutes déductions faites :

$$P = 0{,}909\,Ca + 3.418\,Co$$

Ca et *Co* étant exprimé en centimètres cubes et P en petites calories.

Les résultats pratiques fournis par cette formule sont exacts à plus de 2 % près. En effet, l'adoption du chiffre moyen, 68,6 calories occasionne une erreur en plus ou en moins de 0,18 par cmc d'H ou de CO, et dans le cas le plus défavorable où l'un de ce gaz ferait complètement défaut dans un gaz pauvre à 40 % de gaz utile, l'erreur serait encore notablement inférieure à 1 %. Les combustibles gazeux industriels contiennent toujours d'autres composants que H^2, CO et CH^4, entr'autres de l'éthylène C^2H^4 et du benzène C^6H^6. De ce fait, la formule comporte une erreur, mais on voit qu'elle est la même pour les deux carbures et s'élève à 1,43 calorie par chaque cmc présent, et comme la quantité globale de ces deux carbures atteint au maximum 7 %, dans le cas de combustibles riches à 5.000 calories par mc, l'erreur commise sur le pouvoir calorifique, en appliquant à de tels mélanges la méthode LEMOULT ne s'élève qu'à environ 2 %.

Le calorimètre LEMOULT (fig. 5), qui n'est pas spécial au gaz d'éclairage, mais à n'importe quel mélange combustible, comprend : 1° un appareil de mesure formé d'un tube calibré (tube-mesureur) et d'un tube niveau ; 2° deux réservoirs d'attente ; 3° un réservoir métallique pour les combustions.

L'appareil de mesure est un tube en verre gradué, dont le volume total est de 135-140 cmc ; il est surmonté d'un entonnoir *E*, d'environ 50 cmc, duquel il est séparé par un robinet *R* à 3 voies, communiquant avec une tubulaire latérale *T*, et est prolongé vers le bas, de manière à porter un robinet *V*, un tube latéral *T'* non calibré soudé au précédent, remonte prallèlement jusqu'au sommet de l'entonnoir *E* ; c'est le tube niveau, qui sert au moment des lectures des volumes, à ramener à la pression atmosphérique, par le jeu du robinet *V*, le gaz enfermé dans le tube mesureur.

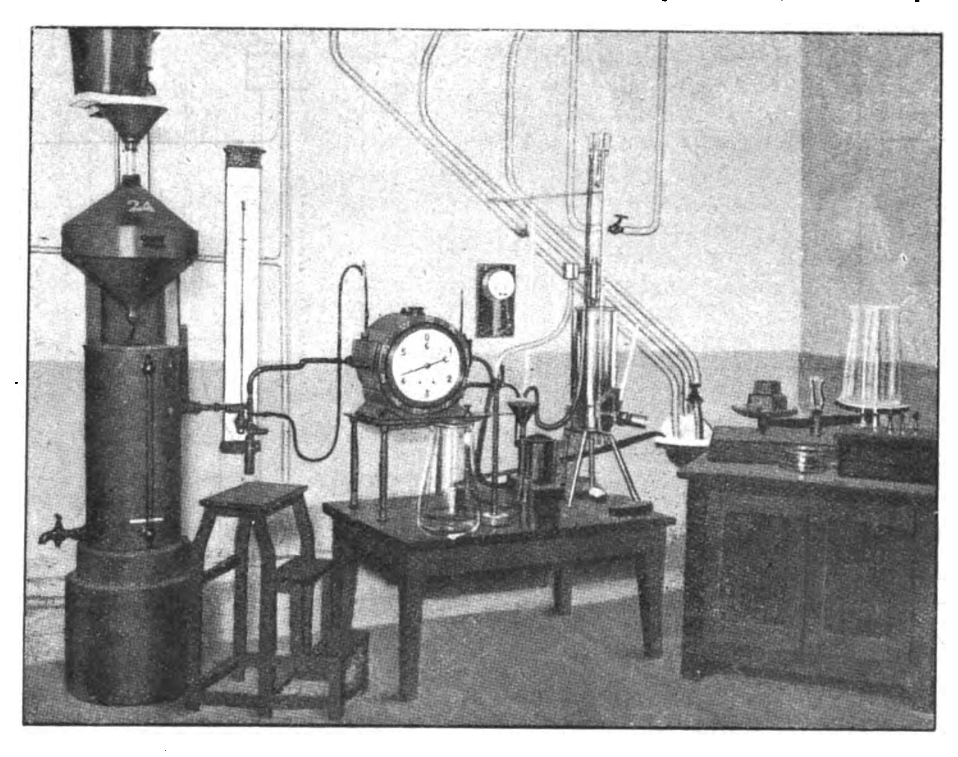


Fig. 3. — Laboratoire de la ville de Paris.
Installation d'un calorimètre Junkers ordinaire (Société industrielle d'instruments de précision).

Les réservoirs d'attente, également en verre, sont formés d'une capacité cylindrique *S*, terminée par 2 demi-sphères ; en haut et en bas sont deux robinets *S*, et *S'*.

Le réservoir métallique, véritable bombe à gaz, est formé d'un cylindre de laiton C, muni d'un robinet U, qui se visse sur le cylindre en le fermant hermétiquement ; ce même cylindre d'une capacité totale de 120 cmc se termine par une calotte hémisphérique au sommet de laquelle est vissé un tube qu'un robinet U_2 peut à volonté ouvrir ou fermer. Enfin, sur le parois du cylindre sont fixés deux bornes isolées qui portent les dispositifs nécessaires à l'inflammation du mélange combustible.

Supposons maintenant qu'il s'agisse d'un gaz pauvre ; on met en communication la conduite (le gazomètre ou le gazogène), avec la tubulure T, par un tube en caoutchouc, après avoir entièrement rempli d'eau le tube me-

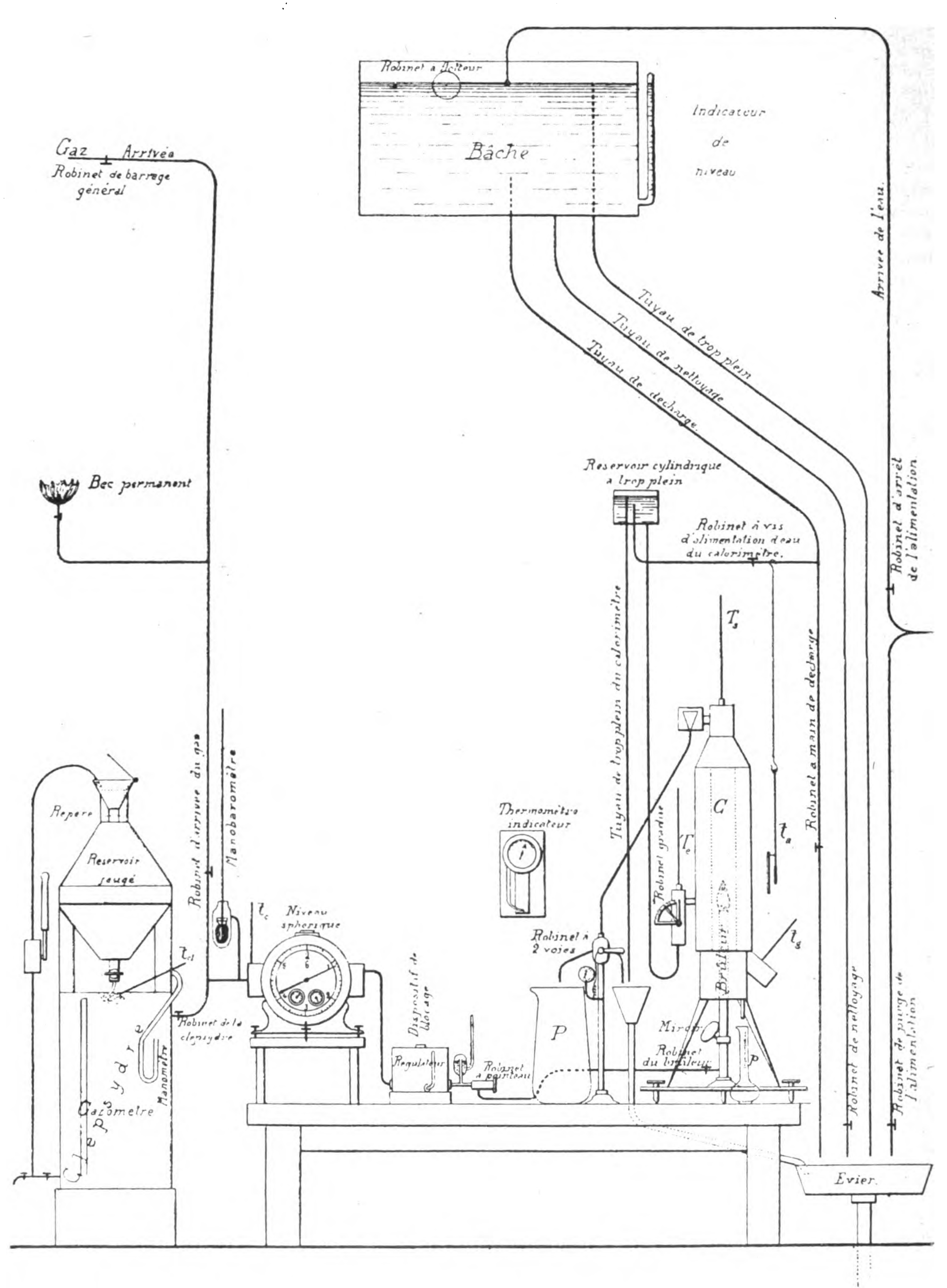


Fig. 4. — Schéma de l'installation d'un calorimètre Junkers

sureur, ainsi que le tube niveau. L'ouverture du robinet V' déterminant un vide appelle le gaz dans le tube mesureur ; on en prend environ 100 cmc. Afin d'éviter les causes d'erreur, dues au gaz du tube en caoutchouc, on expulse cette prise en versant de l'eau dans le tube niveau et en ouvrant convenablement R, puis on recommence la même manœuvre inverse pour faire un ou plusieurs appels successifs du gaz examiné. Après égalisation des niveaux dans les deux tubes (mesureur et niveau), on lit exactement et l'on note le volume de la prise de gaz, ou m.

En ce qui concerne l'introduction de l'oxygène, celle-ci est fourni par de l'ozone O^3, sous forme de batonnets, dont on introduit des fragments de longueur variable dans le tube niveau. Ces fragments tombent dans le fond du tube mesureur et dégagent de l'oxygène, on continue

les additions jusqu'à ce que le volume gazeux atteigne environ 130 à 135 cmc. On le mesure exactement, toujours après égalisation des niveaux dans les deux tubes : soit m_3 la nouvelle mesure.

Si l'ozone dégageait toujours de l'oxygène pur et si le gaz initial ne contenait pas de l'oxygène — ce qui est souvent le cas pour un gaz pauvre — la différence des deux mesures (m_2 — m_1) donnerait la quantité d'oxygène présent, mais comme ces deux conditions ne sont pas toujours remplies, il est donc nécessaire de mesurer effectivement la quantité d'oxygène existant avant la combustion. C'est alors qu'intervient l'un des réservoirs d'attente.

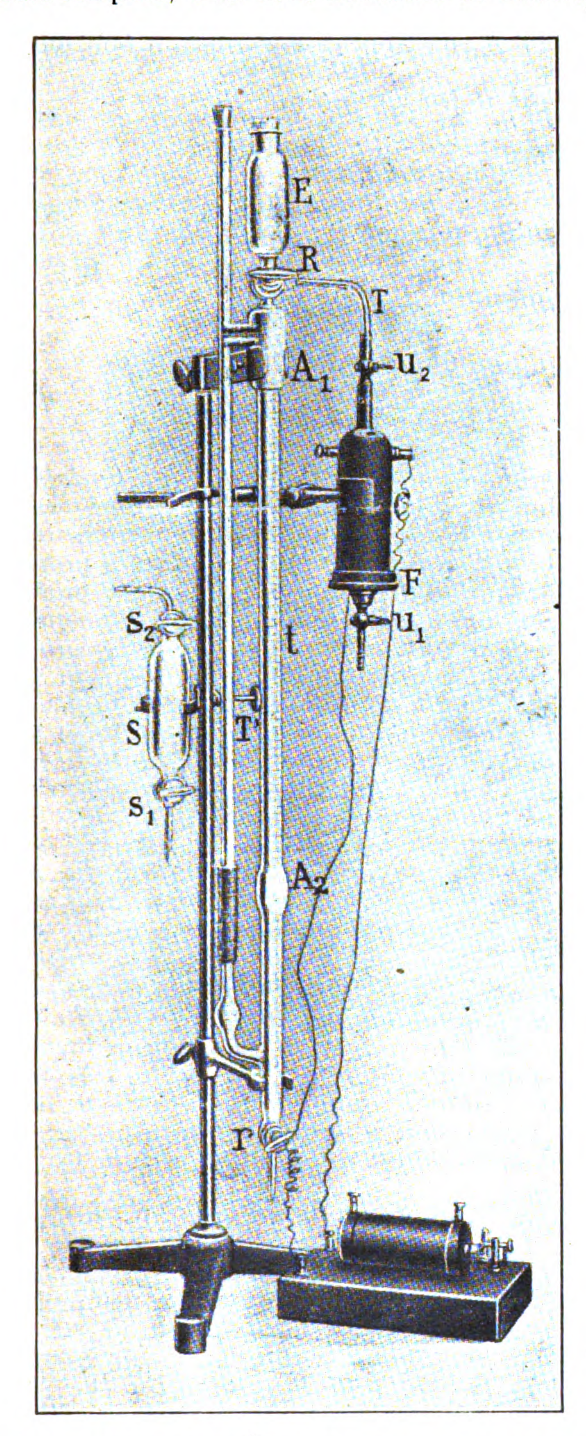


Fig. 5. — Calorimètre Lemoult (Etablissements Poulenc Frères)

On commence par rendre homogène le mélange du gaz, pour cela, on remplit entièrement d'eau et on bouche le tube niveau pour agiter l'appareil. Les gaz ayant été rassemblés dans le tube mesureur, on adapte à la tubulure T un tube en caoutchouc plein d'eau, qu'on fixe d'autre part à l'un des tubes du réservoir d'attente préalablement rempli d'eau, on met alors le robinet à trois voies dans la position ⊤, puis on ouvre successivement les deux robinets S_1 et S_2 du réservoir d'attente. Cette manœuvre amène dans ce dernier le gaz du mesureur, si l'on a soin de verser de l'eau dans le tube niveau pour provoquer un excès de pression, et surtout pour empêcher l'accès de l'air par la partie inférieure de ce tube niveau.

Pour faire passer dans le réservoir le gaz resté dans la tubulure T, on place le robinet à 3 voies dans la position inverse ou ⊥ en ayant soin d'éviter les pertes de gaz, puis on fait couler l'eau de l'entonnoir E vers le réservoir d'attente ; elle chasse le gaz devant elle et remplit les tuyauteries intermédiaires. On ferme le robinet et on l'abandonne momentanément : on fait une nouvelle lecture M_3 du volume gazeux (après égalisation des niveaux) et l'on connait ainsi le nombre M_2-M_3 de centimètres cubes de mélange gazeux mis en réserve.

Voici maintenant comment on opère pour la combustion et la mesure de Ca. Par une opération pareille à la précédente, on fait passer dans la bombe à combustion ce qui reste de gaz dans le tube mesureur, c'est-à-dire M_3, et on détermine la combustion. Au bout de quelques instants, il se produit un vide partiel dont on profite pour introduire dans la bombe de la lessive de soude ; à cet effet, la tubulure prolongeant le robinet U_1 ayant été rempli d'eau (si elle ne l'était déjà), on la plonge dans la liqueur alcaline et on ouvre U_1 ; la pression rétablie, on ferme U_1 et on agite fortement ; un nouveau vide se forme par absrption de CO^2, on le comble avec les mêmes précautions que ci-dessus et on agite à nouveau ; l'eau formée s'est condensée et CO^2 a été absorbé.

On rappelle alors dans le tube mesureur les gaz restant en mettant T et la bombe en rapport par un tube en caoutchouc plein d'eau ; on établit une dépression partielle dans le mesureur en ouvrant r, puis on ouvre R, U_2 et U_1 en ayant soin de faire plonger dans l'eau T (maintenu plein d'eau), qui prolonge ce dernier robinet. La bombe se remplit d'eau qui chasse devant elle les gaz non brûlés ; cette manœuvre terminée, on ferme R, puis ayant ramené l'égalité des niveaux dans les tubes mesureur et de niveau, on lit le nouveau volume occupé par les gaz, soit m_4 : la différence (m_3 — m_4) représente la contraction totale en présence d'alcali, éprouvée par le mélange qui occupait le volume m_3 avant combustion. Par suite, la valeur de *Ca*, relative à 100 cmc de la prise d'essai est donnée par la relation :

$$Ca = \frac{100}{m_3}(m_3 - m_4)$$

Quant à la mesure de CO, elle comporte l'évaluation de l'oxygène restant et celle de l'oxygène initial ; pour la première mesure, il suffit d'absorber l'oxygène contenu dans les m_4 centimètres cubes restant et de mesurer le nouveau volume. L'absorption s'opère soit avec de l'acide pyrogallique, soit de préférence avec de l'hydrosulfite de sodium, et on peut à volonté faire cette absorption, soit dans le mesureur, soit dans le second réservoir d'attente après y avoir ramené le gaz. Après absorption, le gaz est rappelé (s'il y a lieu) dans le tube mesureur et on lit de nouveau son volume m_5. La différence (m_4 — m_5) représente l'oxygène qui restait dans la partie du mélange combustible qui a été soumise à la combustion et par suite pour 100 cmc de la prise de gaz initiale, la quantité d'oxygène excédent s'élève à :

$$\frac{100}{m_3}(m_4 - m_5)$$

Pour déterminer la quantité initiale d'oxygène, on se sert de gaz mis en réserve dans le premier réservoir d'attente ; on en connait le volume évalué au moment

de l'introduction, c'est m-m. On absorbe son oxygène ; pour cela le réservoir étant placé verticalement, on chauffe le gaz, soit à la main, soit en l'arrosant d'eau chaude.

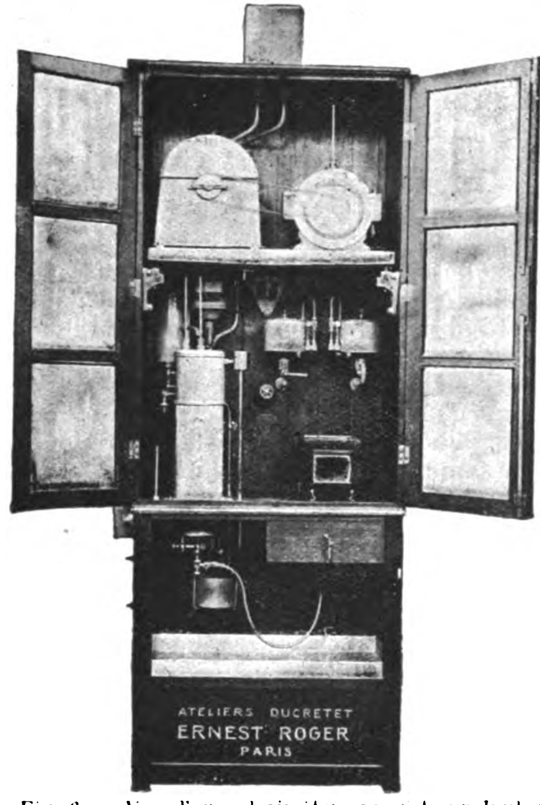


Fig. 6. — Vue d'un calorimètre enregistreur Junkers (Cliché des ateliers Ducretet).

S étant ouvert, l'eau s'écoule et on s'arrête à temps pour ne pas perdre de gaz ; on laisse refroidir en plongeant la tubulure prolongeant S dans une solution alcaline d'hydrosulfite de sodium laquelle pénétrant dans le réservoir absorbe l'oxygène.

Le gaz débarrassé de son oxygène est rappelé dans le tube mesureur (par la manœuvre déjà décrite) et vient rejoindre celui qui y était déjà, soit m, la nouvelle lecture du volume gazeux (m > m). Si le gaz mis en réserve n'avait pas renfermé d'oxygène, on aurait :

$$m - m = m - m$$

mais en réalité, on a $m - m < m - m$, et la différence indique la quantité d'oxygène qui vient d'être absorbée, c'est-à-dire celle qui existait dans les m-m centimètres cubes prélevés ; ainsi le volume gazeux initial contenait pour 100 cmc :

$$\frac{100}{m - m}(m - m - m + m) = 100\left(1 - \frac{m - m}{m - m}\right)$$

donc,

$$Co = \frac{100}{m - m}(m - m - m + m) - \frac{100}{m}(m - m)$$

on a ainsi Ca et Co et il suffit d'appliquer la formule donnée plus haut ($P = 0{,}909\ Ca + 3{,}1418\ Co$) pour obtenir le nombre P de calories dont disposaient 100 cmc de mélange brulé ; on remonte ensuite aisément au volume m de gaz prélevé.

Il va sans dire que le nombre P, ainsi trouvé, doit être corrigé en tenant compte de la tension de la vapeur d'eau à la température d'opération et de la pression atmosphérique moyenne pendant le cours des mesures, puisque les coefficients qui multiplient Ca et Co ont été déterminés au moyen de nombres se rapportant à des gaz secs, mesurés à 0° et sous 760 mm. de pression. Par exemple, si la pression est H et la température t, si f est la tension de la vapeur d'eau à t, la valeur P devra être multipliée par : $760 \dfrac{1}{(H + f)(1 + \alpha t)}$

on a donc :

$$P \text{ actuel} = P \frac{760}{(H + f)(1 + \alpha t)}$$

C'est la chaleurs de combustion du gaz dans son état actuel, à t°, sous la pression H et saturée d'eau. Si l'on veut avoir le pouvoir calorifique du gaz dans les conditions normales, c'est-à-dire sec, ramené à 0° et à 760 mm., ce qu'on peut appeler P normal, il faut multiplier P actuel par le facteur $\dfrac{760 (1 + \alpha t)}{(H - f)}$

ce qui donne :

$$P \text{ normal} = P \text{ actuel} \frac{760 (1 + \alpha t)}{(H - f)} = P \frac{\overset{-2}{760}}{H' - f'}$$

donc sensiblement :

$$P \text{ normal} = P \frac{\overset{-2}{760'}}{H'}$$

puisque f' est négligeable vis-à-vis de H'.

On cherche, depuis plusieurs années, à rendre encore plus pratiques, plus industriels, en un mot, les calorimètres ordinaires, en leur donnant une marche continue capable d'enregistrer automatiquement leurs propres résultats. Pour cela, on a essayé de mettre à profit cette relation pratiquement linéaire observée notamment par MM. Bain et Batten, entre le nombre de calories d'un gaz brulé et la température de la flamme qu'il produit en brûlant ; autrement dit, le pouvoir calorifique inférieur, eau vaporisée, sous pression constante, et la température de la flamme sont intimement liés (1) à la composition du gaz ; ainsi, si la teneur en CO^2 ou en A croît, tous les deux décroissent.

Dans leurs expériences, MM. Bain et Batten se servirent, pour la mesure des températures, de la flamme du couple thermo-électrique d'un pyromètre Le Chatelier parfaitement étalonné, et pour la détermination du pouvoir calorifique, du calorimètre Junkers, plus haut décrit. Le gaz (gaz d'éclairage auquel était ajouté de l'anhydride carbonique à très basse pression) était brulé dans un bec Bunsen bien règlé, à l'intérieur d'une petite enceinte, munie, sur le côté, d'un orifice à la hauteur même où était placé le couple thermo-électrique, dont les deux fils conducteurs se trouvaient réunis à un galvanomètre donnant directement par la lecture les degrés centigrades.

Les diagrammes obtenus ainsi par eux, identifiaient nettement l'allure presque parallèle du pouvoir calorifique et la température de la flamme ; il semblait donc ressortir que, pour un brûleur donné avec une proportion déterminée d'air et pour un gaz à pouvoir calorifique variable dans des limites pratiquement admissibles, on pouvait donc trouver pour le calorimètre une position telle que le pouvoir calorifique et la température de la flamme soient dans un rapport simple, opération malgré tout fort délicate, demandant de fréquents réétalonnages.

Pour s'affranchir de cette difficulté de trouver exactement la zone même de la flamme, où la loi en question se vérifie ou devrait être vérifiée, M. Féry a songé à chauffer un thermo-couple avec la flamme d'un bec brûlant à l'intérieur d'un tube en forme d'U avec un débit régulier. A la condition d'avoir un débit constant de gaz

(1) Du moins théoriquement, attendu que, pratiquement, la température de la flamme n'est pas homogène et varie nettement avec la partie de flamme examinée.

— le même ayant servi à l'étalonnage — il en découle que les résultats doivent présenter un caractère exact avec une même composition de gaz. Mais si l'on a une différence de densité accidentelle ou encore un gaz d'une autre composition, les résultats risquent d'être faussés, soit par le fait du déplacement de la flamme, soit en raison même de la loi de déperdition extérieure, et cela sans que l'on ait à sa disposition un moyen de remédier à ces variations.

Egalement, on a songé à construire des calorimètres enregistreurs, de telle sorte que le quotient $\frac{V}{G}$, c'est-à-dire le rapport du volume d'eau chauffé au volume du gaz brulé, soit toujours constant, ce qui rendait dès lors, le pouvoir calorifique directement proportionnel à l'élévation de température du courant d'eau. En un mot, le produit de cette élévation de température avec un coefficient établi d'après la proportionnalité du volume des

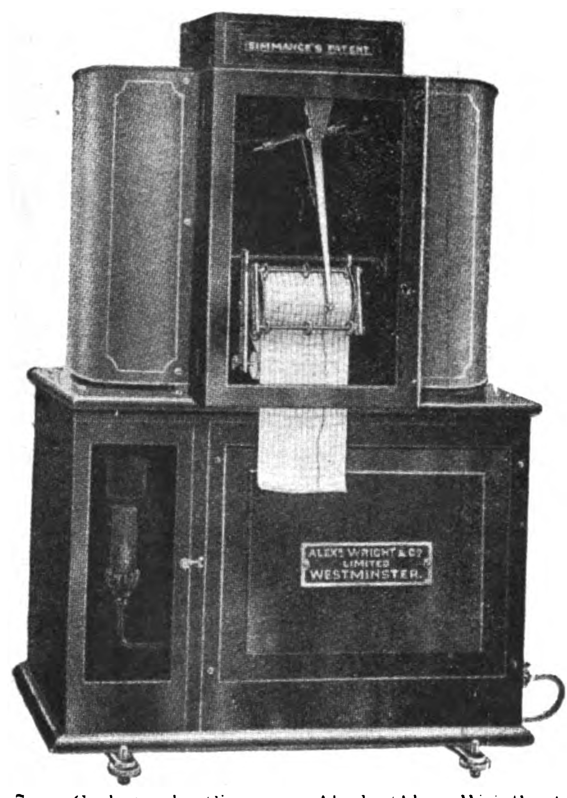


Fig. 7. — Carlographe Simmance-Abady (Alex. Wrigth et Cie)

compteurs d'eau et de gaz donnerait la puissance calorifique.

Un des premiers, le Dr MESSERSCHMIDT a essayé d'évaluer cette variation de température à l'aide d'un thermomètre à mercure enregistreur, très sensible, et en ayant soin d'alimenter le calorimètre ordinaire, type JUNKERS, avec de l'eau à température constante, 18°, par exemple, au moyen d'un thermo-régulateur, de cette façon, la température de l'eau devait être directement proportionnelle au pouvoir calorifique. Malheureusement, cela ne peut être réalisé avec toute la précision scientifique voulue, et son dispositif dût être abandonné.

Plusieurs types de calorimètres enregistreurs sont utilisés dans les laboratoires industriels ; dans les uns, comme le JUNKERS (figure 6, 7 et 8) le SIMMANCE-ABADY le THOMAS, le FAIRWEATTER, etc., le bec de gaz brûle à l'air libre, entouré d'un courant d'eau ou d'air, lequel entrant à une certaine température, sort à une température plus élevée, la température (Ts — Te) que l'on enregistre étant rendu proportionnelle au pouvoir calorifique instantané ; dans les autres, tel que le SARCO (fig. 7, 9 et 10), le SIGMA, etc., le bec brûlant toujours à l'air libre donne avec les produits de la combustion et l'air en excès, un mélange gazeux dont la température est prise par un système thermométrique dont les indications sont traduites en calories.

Le calorimètre automatique JUNKERS, (fig. 6), se compose d'un calorimètre JUNKERS 10, d'un régulateur d'admission 8, d'un compteur 1, d'un réservoir de compensation 9, d'un compteur à gaz 2, des régulateurs d'ad-

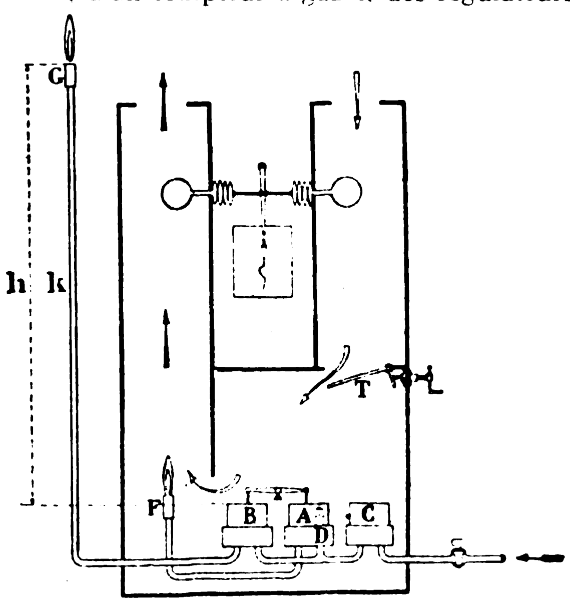


Fig. 8. — Schéma du carlographe Simmance-Abady

mission et de sortie du gaz 16 et 17, d'un dispositif élastique pour mesurer la différence de température, d'un réservoir d'alimentation constante 7, de deux thermomètres pour le contrôle de la température du gaz, d'un récipient desséchant, d'un bec brûleur 18, d'un millivoltmètre enregistreur pour le contrôle journalier de la fabrication, d'un miroir à rotule pour l'examen constant de la flamme du brûleur, d'éprouvettes pour le contrôle de l'eau de circulation et de condensation, enfin d'une armoire avec tubulures de jonction pour toutes les conduites d'eau et de gaz.

Voici comment il fonctionne : le compteur à l'eau 1 et à gaz 2 sont accouplés par une chaîne 3 engrenant deux roues dentées, montées chacune sur l'axe même des compteurs ; on obtient de cette manière une relation constante entre les volumes d'eau et de gaz consommés. L'eau, après son passage, d'abord dans le compteur 1, ensuite dans le régulateur 8, passe dans le corps du calorimètre 10, où elle se réchauffe au contact du faisceau tubulaire soumis à l'action du brûleur 18.

Cette élévation de température du courant d'eau agit sur un couple thermo-électrique dont l'un des éléments subit le contact du courant d'eau froide à son entrée dans le calorimètre, et l'autre, le contact du courant d'eau chaude avant sa sortie du corps tubulaire 10 ; la différence de potentiel ainsi créée est enregistrée par le millivoltmètre. La déviation de l'aiguille du galvanomètre est proportionnelle a la différence de température des courants d'eau chaude et d'eau froide.

On comprend que l'accouplement des compteurs ayant rendu ce rapport $\frac{V}{G}$ constant, le pouvoir calorifique C devient directement proportionnel à la différence (Ts — Te) ou dT de température et, par suite, aux indications du millivoltmètre, lequel est à cadran avec dispositif enregistreur comme il a été dit ; une feuille diagramme, réglée en 24 heures, enroulée sur un tambour, tourne régulièrement. Une aiguille se déplaçant devant le cadran divisé en 25 millivolts, pointe le diagramme, qui est

gradué en calories, ce qui fait que la position du pont donne immédiatement le pouvoir calorifique supérieur à 0,5 % près. En outre, comme on peut recueillir l'eau condensée, il est alors possible de déterminer le pouvoir calorifique inférieur pour une période donnée.

Ainsi qu'on le remarque, ce type de calorimètre automatique, qui peut comporter encore un dispositif de sécurité permettant l'arrêt automatique du gaz en cas de manque d'eau, ainsi qu'un dispositif de correction ramenant à 0°C et à 760 millimètres les indications du millivoltmètre enregistreur, présente les avantages suivants : suppression de toutes mesures d'eau et de gaz, de toutes lectures au thermomètre, sauf celles que l'on doit faire par intervales pour contrôler les résultats de l'enregistreur ; ces suppressions évitent, par conséquent, les erreurs de lecture ou de calcul, qui peuvent facilement être faites sans cela.

Dans le calorimètre enregistreur, type Sarco (fig. 10 et 11), le gaz est brulé dans une cheminée muni de nombreuses ailettes. Dès lors, le fonctionnement de cet appareil est basé sur le fait que les variations de la température moyenne des gaz contenus dans la cheminée sont proportionnelles à la quantité de chaleur dégagée par la combustion du gaz. Cette cheminée renferme une chambre annulaire qui forme l'un des branches d'un U dont l'autre branche est un simple tube maintenu à la température ambiante. Le tube en U est plein d'huile et comme ces deux branches se terminent en forme de réservoir, il est, par conséquent, possible lorsque la température de l'huile varie, dans la branche chauffée, de communiquer au dispositif enregistreur un mouvement proportionnel aux varitions de la différence des niveaux de l'huile dans les deux branches de l'U, au moyen d'un jeu de poulies et de fils convenablemnt disposés. Les gaz sortent de l'appareil entre 115° et 120°.

Comme le montre la fig. 10, la cheminée et le tube froid sont connectés à travers la paroi d'une boite vitrée en bois verni, à des réservoirs contenus dans la dite boite, qui renferme également le mouvement d'horlogerie, l'appareil enregistreur et les autres dispositifs de réglage. Le tout est monté sur un socle en fonte avec paroi dorsale également en fonte.

Puisque dans un calorimètre enregistreur, l'arrivée du gaz doit être maintenue absolument constante, dans le Sarco, le régulateur automatique se compose d'un compteur spécial avec tambour jaugé par un pendule, par l'intermédiaire d'un échappement. Le tambour entretient le mouvement du pendule qui, à son tour, maintient constante la vitesse de ce tambour, de sorte que le gaz est délivré avec un débit constant, quelle que soit sa densité et malgré les petites variations de la pression dans le calorimètre.

Cet appareil qui n'a pas de circulation, ce qui fait qu'il ne peut s'entartrer, et de ce chef n'est pas sujet à erreur d'inscription, est réglé par comparaison avec un calorimètre étalon, pour donner le pouvoir calorifique inférieur brut, toutefois on peut, pour un instant déterminé, ramener ses indications à une température et une pression données, en notant les éléments de corrections à cet instant. Des courbes publiées par *The Gas Investigation Committee* montrent qu'ils peut suivre la qualité du gaz au cours de la distillation dans une cornue horizontale. Pour des pouvoirs calorifiques de 3.817 à 3.935 calories, l'écart, avec un calorimètre étalon Boys a été, nous dit le *Canning Gas Journal*, de 1,7 calories, soit moins de 5 %. On a reconnu aussi qu'il était plus exact quand il était dans une chambre à température constante.

Ce calorimètre utilisé notamment dans les laboratoires de la Société du Gaz de Gennevillers se construit également sans mécanisme enregistreur, c'est-à-dire avec un simple cadran et une aiguille indiquant à chaque instant et par simple lecture la puissance calorifique du gaz brûlé.

Le carlographe Simmance-Abady (fig. 8 et 9) utilise la différence de température entre une cheminée verticale alimentée par l'air ambiant et une seconde cheminée de même hauteur et section alimentée par les gaz brûlés et l'air en excès. La différence de température entre les gaz de ces deux cheminées est transmise à un thermomètre enregistreur, qui donne des inscriptions en calories. Comme le précédent, il donne le pouvoir calorifique brut inférieur, eau vaporisée, mais par une position choisie de la valve T — laquelle permet de le règler par comparaison avec un calorimètre étalon — on peut obtenir le pouvoir calorifique supérieur, eau condensée, d'une façon approchée.

Pour avoir des indications ramenées à des conditions normales, on emploie un correcteur ABG, basé sur la force ascensionnelle du gaz. L'on voit (fig. 9) que la

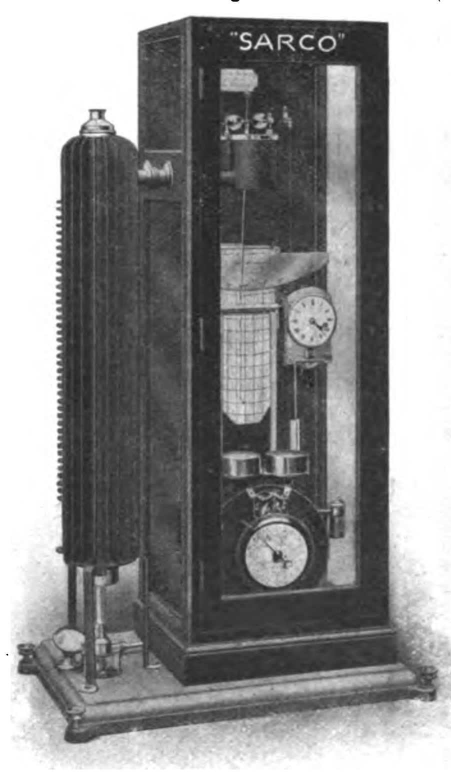


Fig. 10. — Installation d'un calorimetre enregistreur Sarco (cliché de MM. Kater et Ankersmit, ingénieurs-constructeurs.

colonne du gaz dont le poids doit agir est constitué par la tuyauterie K, alimentant un second brûleur G. monté en dérivation et placé à une hauteur déterminée, la cloche sur laquelle agit la force ascensionnelle A étant en bas, à un niveau inférieur à celui du brûleur. L'équilibrage de la cloche A, qui communique avec lé brûleur calorimétrique est obtenu au moyen d'une deuxième cloche B, semblable à la première et communiquant avec le brûleur correcteur G ; les deux cloches sont enfin reliées par un fléau de balance qui commande la valve d'entrée du gaz D, par l'intermédiaire de la cloche A.

Le précision des calorimètres enregistreurs est, en général, assez discutée, au point que certains ingénieurs et bien des compagnies gazières refusent de les utiliser lors d'expertises ou même de simples contatations de contrats. Ils ont cependant bien les mêmes qualités et les mêmes défauts que les non enregistrants, dont ils proviennent d'ailleurs ; mais, à certains, on leur reproche d'avoir en plus comme causes possibles d'erreurs, celles provenant de l'eau de circulation, et pour d'autres, celles dues à cette difficulté d'avoir un local à température constante.

Il est évident qu'étant plus compliqués, ils exigent une surveillance plus sérieuse et un entretien plus soigneux ; sans quoi, il perdent de leur précision, comme cela se produit avec tout appareil tant soit peu délicat.

Cependant, certains types de calorimètres automatiques et notamment le JUNKERS, ne donnent, au dire de MM. GREBEL, ingénieur-civil et GIRARD, inspecteur général des services des travaux de la ville de Paris, des erreurs supérieures à 2 %. M. DESPRÉS, dans son remarquable rapport sur la mesure du pouvoir calorifique des gaz au Congrès du Chauffage Industriel (Paris, 1923), cite même des essais de gaz faits par lui avec un JUNKERS, parallèlement avec un calorimètre ordinaire étalon, qui lui ont donné des pouvoirs calorifiques de 5.072 calories, avec une erreur seulement de 10 calories, soit 0,2 %.

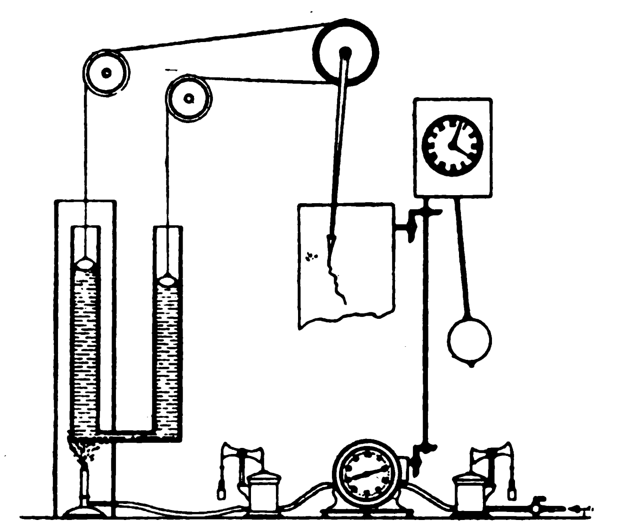


Fig. 11. — Schéma du calorimètre automatique Sarco

Au surplus, il n'est pas impossible de perfectionner ces sortes d'appareils, et l'on n'en doit pas refuter ni la fabrication, ni les applications courantes.

Ainsi qu'il a été dit, avec juste raison, en 1912, au cours du Congrès de la Société Technique de l'Industrie du gaz, par le rapporteur de la Commission d'analyse des charbons : « le gazier est essentiellement un commerçant de calories ». Déjà, dans sa circulaire de mai 1920, relative aux conventions provisoires susceptibles d'être passées en raison des circonstances économiques du moment, entre les villes et les concessionnaires de distribution d'éclairage par le gaz, M. le Ministre de l'Intérieur posait le principe du pouvoir calorifique du gaz d'éclairage. A peu près à la même époque, en Angleterre, c'était la Commission d'étude des combustibles qui, dans un rapport qu'elle présentait au Ministre du Commerce, suggérait aussi cette idée que les compagnies gazières devaient baser leur tarif, non plus uniquement sur le volume exact de ce gaz fourni au consommateur, mais également sur la quantité de calories correspondant à cette fourniture, c'est-à-dire aussi bien sur la qualité que sur la quantité. En conséquence, le calcul de la consommation s'obtiendrait en multipliant le nombre de mètres cubes débités par la valeur calorifique de l'unité du volume du mètre cube.

Ainsi, 100 mètres cubes d'un gaz d'éclairage, s'il fournissait, aux termes du contrat, x calories à l'unité seraient comptés pour 100 x unités. Afin de faciliter les calculs, la Commission Anglaise proposait de créer une unité de mesure, la *therm*, qui aurait dès lors correspondu à 1.000 calories.

Le consommateur étant intéressé au premier chef à la valeur calorifique du gaz, qu'il utilise de plus en plus depuis que l'éclairage à l'incandescence par le gaz est entré dans la vie courante, le nouveau mode de vente serait non seulement plus logique, mais plus équitable que l'ancien, le gaz pouvant avoir en un moment moins que le nombre de calories indiqué moyennement par la pratique, soit que les charbons employés aient été, cette fois là de qualité moindre ou étaient mouillés, soit parce que la distillation a été prolongée plus qu'il ne le fallait, ou encore à la suite d'un accident quelconque.

Est-il juste vraiment que le consommateur qui, suivant l'expression consacrée paye « en espèces de bon aloi », supporte ces faits (à part, bien entendu, ceux ayant le caractère de force majeure) qui ont commercialement leur importance, comme l'exercice suivant va nous le montrer ?

Supposons que, conformément à la loi du 22 juillet 1923, les parties intéressées aient convenu que le gaz distribué aurait un pouvoir calorifiique supérieur minimum de 4.200 calories, déduction toutefois d'une tolérance, par exemple, de 5 % (dont 4 % pour tenir compte des erreurs dues au calorimètres lui-même — ce qui est très large — et 1 % pour celles pouvant être commises par les agents ou préposés à ce contrôle), ce qui fixe, pour le cas envisagé, un pouvoir calorifique supérieur minimum de 4.090 calories. Admettons aussi que ce gaz doive être vendu à raison de 0 fr. 72 le mètre cube.

Pour une consommation mensuelle, par exemple, de 120 mètres cubes, le consommateur en question, avec l'actuel système de vente, paierait par conséquent :

$$120 \text{ m}^3 \times 0 \text{ fr. } 72 = 86 \text{ fr. } 40$$

ce qui mettrait la *therm* à :

$$\frac{86 \text{ fr. } 40 \times 1.000 \text{ cal.}}{120 \text{ m}^3 \times 4.090 \text{ cal.}} = 0 \text{ fr. } 176$$

Si, pour une cause quelconque, au lieu d'avoir consommé 120 m³ × 4.090 cal. = 490.800 unités, qui correspondraient dans notre exemple à 490,8 *therm*, il n'en a été, en vérité, consommé que 459.375 unités, soit toujours pour le cas envisagé, 459,375 *therm*, l'abonné, au lieu de 86 fr. 40 = 0 fr. 176 × 490 th. 8, ne devrait payer que : 459 th. 375 × 0,176 = 80 fr. 85. C'est donc 5 fr. 55 que lui aurait fait payer en trop la compagnie gazière.

Cet exemple montre bien qu'en réalité le gaz ne devrait pas être vendu au mètre cube, mais à la calorie ; on objectera une complication de calcul, ce n'est point une raison. Et c'est ici qu'apparaît l'emploi plutôt d'un calorimètre enregistreur.

En totalisant les diagrammes ainsi enregistrés durant une période d'un mois correspondant à une quittance mensuelle, et ce en prenant la moyenne — l'affaire de quelques minutes — les services techniques municipaux ou ceux de la compagnie gazière feraient connaître officiellement quelle a été la valeur calorifique réelle du gaz distribué durant cette période. La courbe d'unités condistribué durant cette période. Le nombre d'unités consommés par chaque abonné serait, en conséquence, calculé ainsi qu'il est indiqué plus haut, et comme le prix de la *therm* se trouverait fixé une fois pour toutes, l'établissement de la quittance ne pourrait présenter de difficultés.

En tout cas, ne serait-ce que comme contrôle de l'éclairage et du chauffage par le gaz, ce dernier dût-il encore se vendre au mètre cube, l'utilité des calorimètres, enregistreurs ou pas, s'impose, attendu que, comme on le sait, ce n'est pas le pouvoir éclairant ou « titre » du gaz qui prime maintenant, mais sa puissance calorifique.

M. BOUSQUET,
Ingénieur-Conseil,
Ancien directeur de travaux commerciaux

CONSTRUCTIONS NAVALES

Un nouveau système de Barre électrique

L'appareil à gouverner des navires comporte généralement : un moteur asservi, ou servo-moteur à vapeur, qui manœuvre directement la barre. La commande du servo-moteur peut se faire par transmission mécanique (cas des petits bâtiments), ou par transmission électrique.

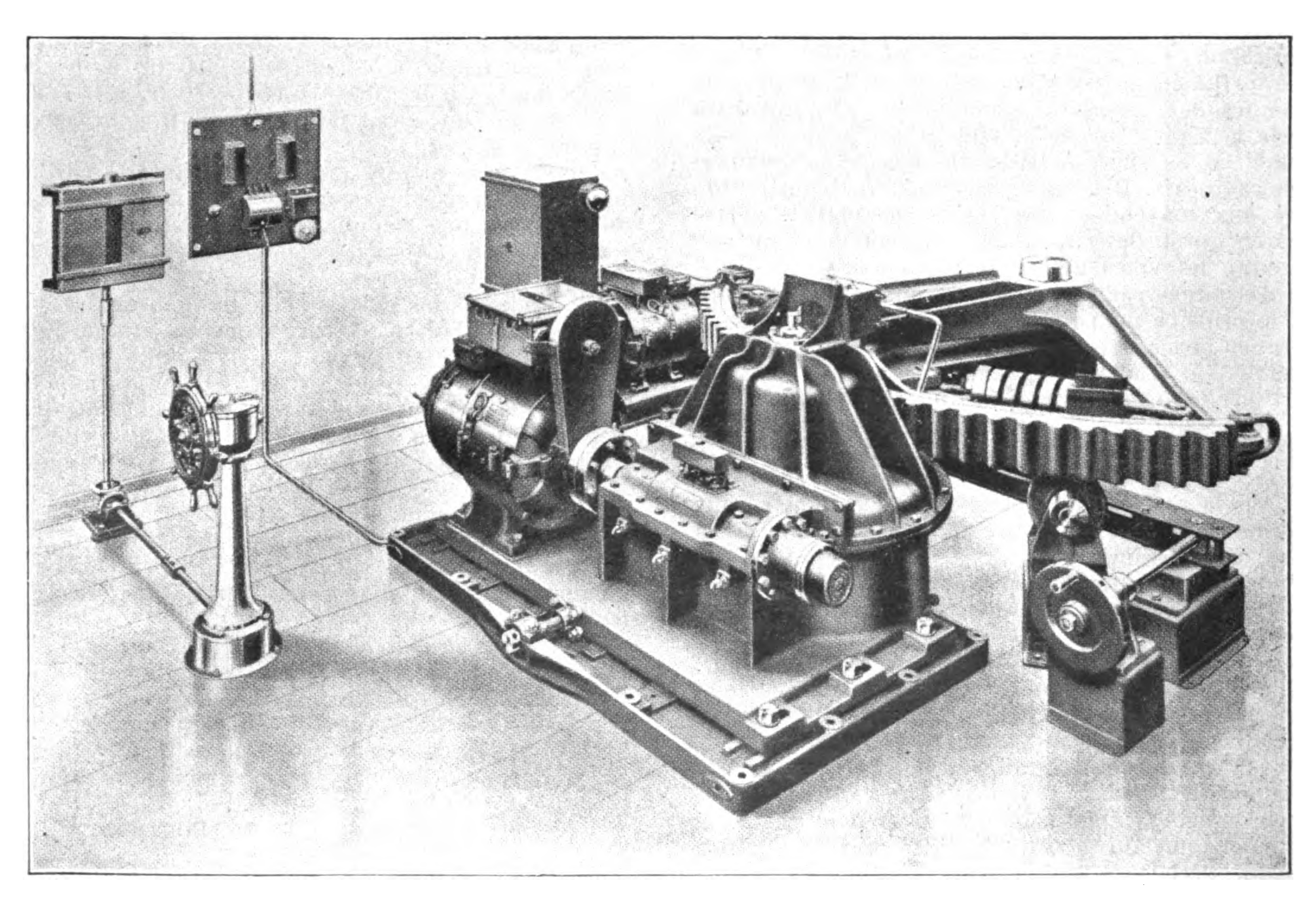
De nombreux types d'appareils de commande de barre, entièrement électriques existent cependant. Le problème est difficile à résoudre d'une façon parfaite, si l'on tient à la simplicité de l'installation. La récente Exposition de Londres vient cependant de montrer qu'une solution convenable avait été obtenue en Angleterre.

La première installation de ce genre a été réalisée sur le « Mississipi », de l'Atlantic-Transport-Line, en 1914, et elle a fonctionnée, d'une manière continue, depuis cette date. Elle est connue sous le nom de système Donkin-Scott et elle se caractérise par le fait qu'il ne peut y avoir d'étincelles, qui détériorent les contacts, l'appareil étant actionné par l'établissement ou l'arrêt du courant dans des circuits fermés d'une manière permanente.

Depuis 1914, le système Donkin-Scott a été très perfectionné, et la description qui va suivre se rapporte à un modèle le plus récent. La fig. 1 représente le schéma de l'installation. Un groupe moteur-générateur AA′ est alimenté par le courant du bord et fonctionne d'une façon continue à la mer. Le généraleur A alimente à une tension variable le moteur principal M, qui est relié par engrenages à l'appareil à gouverner.

L'excitation variable du générateur A est fournie par une excitatrice F, montée en bout d'arbre. Le moteur du groupe démarre au moyen d'un démarreur automatique qui n'ouvre le circuit qu'en cas de manque total de tension et le referme de nouveau lorsque la tension se rétablit. Il en résulte qu'une baisse de tension, même de l'ordre de 25 % n'affectera en rien le mécanisme : il n'en résultera qu'une diminution de vitesse du groupe. Le contrôle est effectué au moyen d'un pont système Scott, basé sur le principe du pont de Whcastone. On voit très aisément sur la fig. 1 qu une première résistance R forme deux bras du pont et qu'une deuxième résistance R′ forme les deux autres bras. L'enroulement de champ C de l'excitatrice prend la place ordinaire du galvanomètre dans le pont de Whcastone.

Les deux parties variables de la résistance R sont obtenues au moyen d'un coulisseau M, manœuvré par une vis sans fin E solidaire de la roue qui sert à gouverner. Tout mouvement de la roue déplace le coulisseau, et par suite, rompt l'équilibre électrique, ce qui permet au courant de passer dans l'enroulement de champ de l'excitatrice. La même disposition existe pour la résistance R′, le coulisseau étant manœuvré par la vis E′, solidaire d'un moteur M par l'intermédiaire d'engrenages de réduction. Le mouvement est agencé de façon à rétablir l'équilibre rompu. Lorsque cela a lieu, l'enroulement de l'excitatrice n'est plus parcouru par aucun courant ; le générateur n'ayant plus d'excitation, le moteur M ne



Vue de la liaison à la barre du système électrique Donkin-Scott

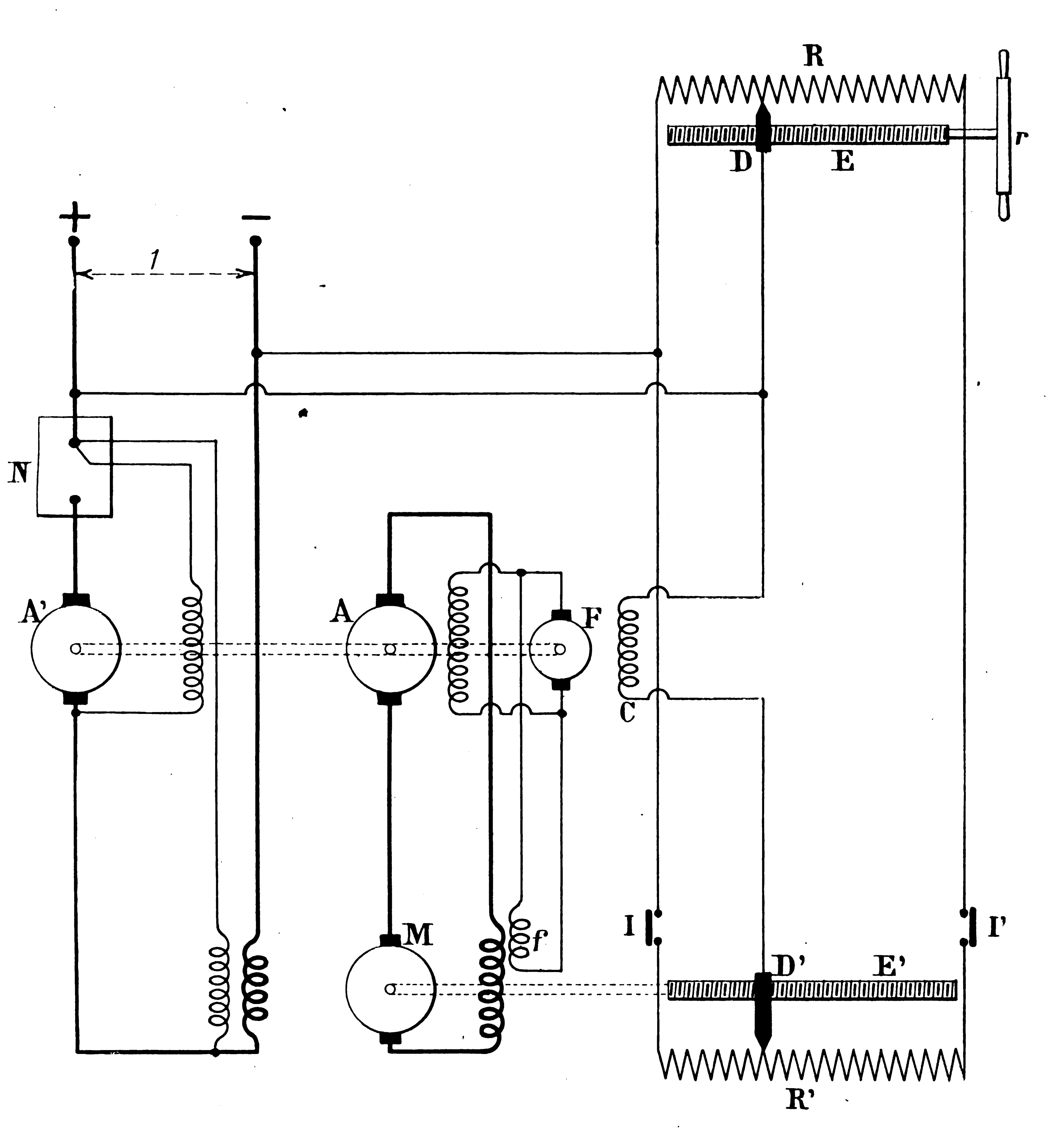


Fig. 1. — Schéma de la barre électrique système Donkin-Scott

A. Générateur ; A' moteur d'entrainement ; F excitatrice ; C enroulement de champ de l'excitatrice ; M moteur principal ; F enroulement du frein électromagnétique ; DD' coulisseaux ; EE' vis sans fin ; RR' rhéostat formant bras du pont de whestone ; N démarreur automatique ; LL' disjoncteurs ; R roue du gouvernail.

reçoit plus de courant dans son induit et le système vient au repos. On voit qu'il n'y a plus de rupture de contacts et par conséquent pas d'étincelles.

On remarque que la tension du générateur — et par conséquent la vitesse du moteur M — dépend de la différence de position entre les deux coulisseaux. Il en résulte que la barre vient rapidement du bord indiqué et que la vitesse diminue à mesure qu'elle s'aproche de la position où l'on veut l'amener. Mais le couple du moteur M ne diminue pas, car le générateur peut fournir un courant intense à basse tension pour achever le mouvement.

Le rhéostat de barre est plutôt plus long que celui de la passerelle. Lorsque le coulisseau de ce dernier est à bloc d'un bord, l'autre a encore un petit parcours à effectuer. Ce dispositif est prévu pour le cas où la barre franchirait la position où l'on veut l'arrêter, par suite de l'effet de la mer. L'effet d'un pareil « franchissement » est de renverser le courant dans l'enroulemnt de champ de l'excitatrice et d'amener le moteur principal à tourner en sens inverse pour obtenir l'angle indiqué par la barre.

Comme précautions supplémentaires, on a placé des disjoncteurs des deux côtés du pont de Whcastone ; ils empêchent le mouvement de franchissement dans une direction, sans empêcher le mouvement de direction inverse.

F. C.

VARIÉTÉS

Démonstrations de la loi Maxwell, proposition fondamentale de la théorie des gaz (1)

1. — De 1860 à 1870, la notion ancienne, incohérente et obscure de molécules gazeuses a fait place à une véritable théorie (Maxwell, Boltzmann) dont le fondement est la loi de répartition de Maxwell. Cette théorie a engendré de nouvelles conceptions et méthodes en physique, celles qui font appel au calcul des probabilités ; leur ensemble est, en général, désigné sous le nom de « physique statistique ».

Pendant plusieurs années, cette puissante méthode scientifique n'a pas été comprise et a été acceuillie avec indifférence et répugnance, mais on doit dire que cette résistance a cessé au cours de notre siècle et il est admis maintenant que les nouvelles méthodes sont les seules utilisables pour l'étude de phénomènes en nombre constamment croissant, parmi lesquels sont des phénomènes électriques. On reconnaît facilement maintenant que la façon ancienne de traiter certaines questions, telles que les propositions fondamentales de la théorie de la chaleur, n'est pas satisfaisante et qu'il existe des méthodes plus rationnelles. Le revirement d'opinion qui s'est produit a été naturellement facilité également par des recherches expérimentales qui ont peu à peu rendu indubitable l'existence réelle des molécules et ont montré qu'elles possédaient d'une façon presque générale les propriétés que la théorie leur attribuait (Christiansen, Knudsen, Perrin, etc...). Bien entendu, toutes ces théories intéressent non seulement la physique, mais encore le calcul des probabilités et ses applications en général, ainsi qu'il apparaît dans la littérature de ces dernières années (Edgeworth, E. Borel).

Naturellement, beaucoup de personnes ont désiré connaître cette partie de la science. On pourrait peut-être s'attendre à trouver, dans les récents traités de physiques, sinon un exposé complet des problèmes qui s'y rapportent tels que la diffusion, le courant, la conduction de la chaleur, les deux chaleurs spécifiques, questions qui d'ailleurs ne sont guère traitées d'une façon tout à fait rigoureuse au point de vue des hypothèses admises, mais tout au moins une démonstration simple et claire pour la loi de répartition de Maxwell elle-même. Cependant cela ne se trouve que rarement ou jamais ; même les ouvrages spéciaux sur la théorie cinétique laissent en général cette question de côté. C'est pourquoi j'ai rédigé la démonstration suivante qui ne fait appel qu'aux principes les plus simples et les plus connus en mathématique et en mécanique ; je n'y emploie par exemple nulle part le principe de la conservation de l'énergie. En procédant de cette manière, je pense que la nature du raisonnement ressortira avec plus de netteté.

2. — *Hypothèses sur la nature des molécules et les effets qu'elles produisent par leurs chocs.*

Les molécules sont toutes identiques ; ce sont des sphères solides, polies, parfaitement élastiques, homogènes (ou si l'on veut, ayant leur masse répartie de façon équivalente à l'homogénéité au point de vue mécanique). Elles se meuvent en ligne droite, avec une vitesse uniforme dans l'espace indéfini, aussi longtemps qu'aucun choc ne se produit. On peut représenter leurs vitesses, comme à l'ordinaire, par un vecteur ayant pour origine le centre de la sphère. Nous ne faisons aucune hypothèse particulière sur le rapport du diamètre des sphères à leurs distances mutuelles. Il peut être commode de remplacer le domaine à trois dimensions (l'espace), qui convient à la question traitée, par un domaine à deux dimensions (un plan) ; on allège ainsi quelque peu les figures et l'exposé de la démonstration, alors que l'essentiel reste le même.

Les lois du choc des sphères élastiques sont bien connues : leur base avait déjà été donnée par Huyghens, mais seulement pour le problème à une dimension, ou choc direct. Supposons que nous connaissions les deux vitesses OA et OB avant le choc ; à cette occasion nous préférons les placer au point de contact O. En outre, nous connaissons la direction de la percussion qui est la même que la direction des rayons aboutissant au point de contact à l'instant du choc, puisque les sphères sont polies. Le choc change OA en OC et OB en OD. On détermine C et D comme suit : AC est égal et parallèle à BD mais de sens opposé, et tous deux sont parallèles à la direction de la percussion ; en outre, le quadrilatère ABCD est un rectangle. Ce dernier point peut se démontrer de la façon suivante : dans la première période du choc élastique (tant que la compression augmente), l'extrémité de l'un des vecteurs se déplace de A jusqu'au milieu M de AC et de même l'extrémité de l'autre vecteur se déplace de B jusqu'au milieu N

(1) Extrait de *Fysisk Tidsskrift*, 1925, p. 40.

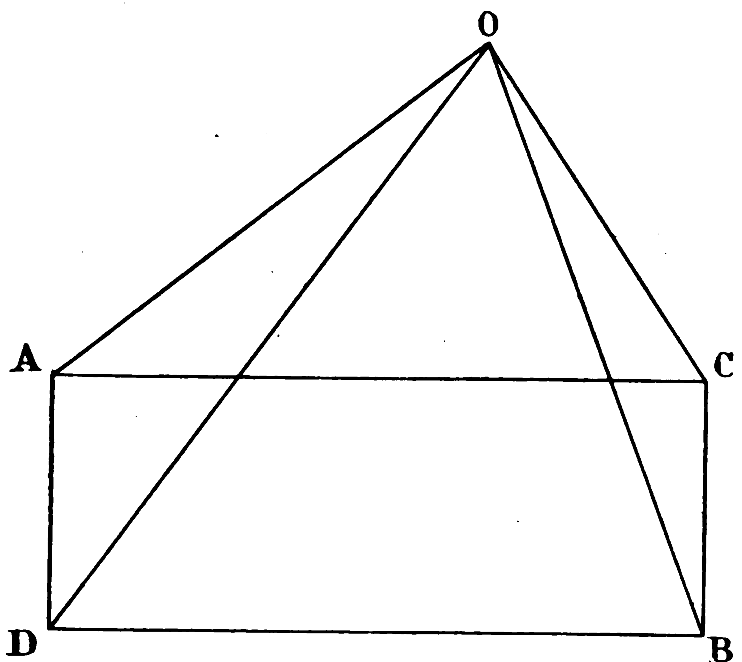
Traduit du Danois, avec autorisation de l'auteur par M. Vallot, Agrégé de mathématiques, Docteur ès sciences, Ingénieur en chef des Postes, Télégraphes et Téléphones.

de BD. Avant le choc, la vitesse relative était AB ; elle est maintenant MN. Mais cette première période cesse quand la vitesse relative est perpendiculaire à la direction de percussion ; alors commence la seconde période dans laquelle les sphères s'écartent l'une de l'autre ; elle dure jusqu'à ce que le contact cesse.

Remarquons enfin qu'en vertu des hypothèses nous n'avons pas à considérer de rotations ; ou bien les sphères ne tournent pas du tout, ou bien leurs rotations resteront inaltérées pendant le choc.

3. — *L'état initial.* — Nous admettons que l'état des molécules (c'est-à-dire leurs emplacements et leurs vitesses) à un certain instant est le suivant :

Les molécules sont supposées réparties absolument au hasard sur le plan en question (ou dans l'espace) indépendamment les unes des autres, sauf cette réserve que deux molécules ne peuvent pas occuper le même espace, en tout ou en partie. Comme nous l'avons dit ci-dessus, la vitesse d'une molécule arbitraire est représentée par un vecteur dont cette molécule est l'origine. Considérons une aire infiniment petite (ou un volume), autour d'un point situé à une distance r de la molécule, dans une direction quelconque. Nous admettons que la probabilité d'avoir une vitesse dont le vecteur représentatif



ait son extrémité dans cette aire est proportionnelle à e^{-kr^2} et à la grandeur de l'aire, mais indépendante de la direction dans laquelle se trouve cette aire. On peut exprimer la même chose avec plus de précision en disant que la densité de probabilité en ce lieu du plan est proportionnelle à e^{-kr^2} La densité de probalité, que l'on appelle aussi quelquefois probabilité ponctuelle se définit comme la limite du rapport entre la probalité correspondant à une certaine aire, et la grandeur de cette aire, lorsque ces quantités tendent vers zéro. La signification physique plus précise de la grandeur k, n'a pas d'importance ici. L'état ainsi décrit s'appelle état normal, ou état de Maxwell.

Il s'agit maintenant de démontrer que cet état est en « équilibre statistique », c'est-à-dire que, malgré les modifications que chaque molécule prise séparément subit, soit par suite de son déplacement en ligne droite, soit par chocs, l'état du système considéré dans son ensemble ne cesse pas d'être tel qu'il a été décrit ci-dessus. La loi de Maxwell sera ainsi démontrée.

4. — *Démonstration.* — En premier lieu, il est évident que le mouvement rectiligne simple conserve l'état de Maxwell.

Considérons maintenant un choc se produisant au point O, les vitesses initiales étant OA = a, OB = b, avec une certaine direction de la percussion. Nous allons trouver la probabilité, ou plus exactement la densité de probabilité pour qu'un tel choc se produise au cours d'un temps très court à partir de l'instant considéré ; et nous ferons ensuite parcourir à A et à B le plan tout entier.

Dans l'expression de la probabilité cherchée, on doit faire figurer en facteur.

D'abord l'expression $e^{-\kappa a^2} e^{-\kappa b^2} = e^{-\kappa (a^2 + b^2)}$ d'après ce qui précède et conformément au principe des probabilités composées,

ensuite la vitesse relative AB = p

et enfin le cosinus de l'angle $\widehat{BAC}$ que fait la vitesse avec la direction de la percussion.

Si les deux sphères sont très voisines l'une de l'autre (c'est le seul cas que nous ayons à considérer) et se rapprochent l'une de l'autre, le produit

$$p \cos \widehat{BAC}$$

représente la vitesse avec laquelle les sphères se rapprochent. Si nous voulons que le choc ait lieu avant un certain temps très petit, ce produit donne l'expression de la distance maxima qui est à envisager entre les sphères.

Considérons maintenant le choc opposé, c'est-à-dire le choc dans lequel la direction de la percussion est la même que précédemment, mais où les vitesses primitives sont OC et OD : les vitesses après le choc sont alors OA et OB, comme on le voit immédiatement. Nous pouvons utiliser la même figure que précédemment.

Pour démontrer que les deux probalités sont les mêmes, nous utiliserons les trois équations :

$$a^2 + b^2 = c^2 + d^2 \quad (1)$$
$$AB = CD \quad (2)$$
$$\widehat{BAC} = \widehat{CDB} \quad (3)$$

Les deux dernières sont évidentes. La première est susceptible d'une démonstration simple par la géométrie élémentaire (on abaisse de O une perpendiculaire sur deux des côtés du rectangle) ; on pourrait aussi la tirer du principe de la conservation de l'énergie, mais ce serait manifestement user d'un procédé moins direct.

Nous pouvons maintenant diviser le plan entier en petits carrés, ou en petits rectangles, ayant leurs côtés parallèles et perpendiculaires à la direction de la percussion.

Si A se trouve à l'intérieur d'un de ces carrés et B à l'intérieur d'un autre, C et D se trouveront à l'intérieur des deux carrés correspondants. Nous avons ainsi démontré qu'il y a équilibre statistique en ce qui concerne les chocs que nous venons de considérer. Mais, comme nous pouvons ensuite considérer une nouvelle couple de carrés pour A et B, et ainsi de suite, jusqu'à ce que tous les cas soient épuisés, la loi de Maxwell est par suite démontrée.

A.-K. ERLANG.



Renseignements et Informations

FRANCE ET COLONIES

Le commerce extérieur des produits textiles en France pendant le 4e trimestre de 1925

Le commerce extérieur des matières et produits textiles, au cours du 4e trimestre de l'année 1925, paraît avoir été marqué par deux faits essentiels : tout d'abord, les diverses industries textiles ont procédé à des achats considérables de matières premières. En second lieu, le commerce d'exportation des produits fabriqués ne semble pas devoir être influencé par la hausse des changes, comme il le fut en 1924.

Par rapport au trimestre précédent, les importations de matières sont en hausse marquée pour toutes les catégories. Elles le sont également par rapport au trimestre correspondant de l'année précédente, sauf en ce qui concerne les textiles grossiers (jute et phormium tenax). L'augmentation est particulièrement importante pour la laine et pour le lin, où elle atteint 40 % et 33 %.

Les importations de produits fabriqués sont en diminution pour les fils de toutes catégories par rapport au quatrième trimestre 1924. Pour les tissus, il n'y a d'exception qu'en ce qui concerne les fils de lin, chanvre et ramie.

Quant aux exportations, elles sont en régression générale en ce qui concerne les matières premières (exception faite pour le coton, le lin, le jute et le phormium tenax).

Les exportations de fils sont toutes en augmentation par rapport au trimestre précédent et de même (sauf pour les ficelles et cordages) par rapport au trimestre correspondant de 1924.

Mais il n'en est pas de même pour les tissus. On enregistre, par rapport à 1924, une diminution sur les tissus de lin, chanvre, ramie sur les tissus de coton, de laine, d'alpaga, et sur les feutres.

Par rapport au trimestre précédent, la diminution ne porte que sur les tissus de lin, chanvre, ramie, de laine (où elle est très faible), d'alpaga et de poils.

Dans l'ensemble, il paraît donc que la situation reste assez incertaine. La baisse de la devise française n'a pas joué le rôle d'excitant aux exportations qu'elle a joué en 1924, ou tout au moins elle ne l'a joué que d'une façon sensiblement plus assourdie.

Le minerai de fer en France pendant l'année 1925

Les exploitations de minerai de fer de la France ont produit, en 1925, 35.763.570 tonnes de minerai brut, contre 28.992.241 en 1924, ce qui correspond à une augmentation de 6.751.329 tonnes ou 23,3 %.

L'extraction française s'était élevée, en 1913, dernière année d'avant-guerre, à 21.917.870 tonnes, auxquelles il faut ajouter les 21.136.265 tonnes produites, la même année, par le bassin de Metz-Thionville, qui dépendait alors de l'Allemagne, de telle sorte que notre production nationale en 1925 correspond à 83 % de la production réalisée en 1913 dans les mêmes bassins.

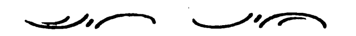
Pour permettre d'apprécier le relèvement progressif de nos mines de fer, qui s'est poursuivi l'année dernière, il convient d'ajouter que cette proportion relative n'était que 67,3 % en 1942, 48 % en 1922 et 32 % en 1921.

Production française de minerai de fer
(en tonnes métriques)

1913	(1)	43.054.135
	(2)	21.917.870
1920		13.921.000
1921		14.201.000
1922		21.106.000
1923		23.428.160
1924		28.992.241
1925		35.763.570

L'amélioration du marché sidérurgique français a provoqué un accroissement de l'extraction du minerai de fer. La production mensuelle a dépassé régulièrement celle de l'année précédente, et s'est élevée, dès le mois de Juillet, au-dessus du niveau de 3 millions de tonnes, qui a été largement dépassé en Octobre, chiffre maximum atteint en 1925. Les stocks ont suivi, il est vrai, une progression correspondante. Toutefois, ils ne dépassaient pas 2.450.000 tonnes fin Décembre, contre 1.881.321 à la fin de 1924, et 4.473.749 fin Décembre 1923.

REVUE DES LIVRES





Le transport des travailleurs par voie ferrée.

La Revue universelle des transports a entrepris la publication d'une longue étude comparative sur le transport des travailleurs par voie ferrée en France et à l'étranger.

La question de la mobilisation du travail est, et a toujours été à l'ordre du jour. Les chemins de fer ont contribué à la résoudre en abaissant les prix de transport en faveur de certains travailleurs.

Deux ordres de déplacements sont à envisager : les *voyages longs* mais peu fréquents (ouvriers agricoles se déplaçant pendant le temps de la moisson, employés d'hôtels se rendant en été aux plages, aux stations climatériques, etc...) et les voyages courts mais très fréquents (ouvriers travaillant dans les villes et habitant les banlieues).

L'urbaniste, dans ce dernier cas, réclame des tarifs très réduits que les administrations de chemins de fer se refusent à accorder. Bien que cette antagonisme existe partout les règles relatives à ces transports ne sont pas identiques dans tous les pays. Il était donc intéressant de rechercher, dans une étude comparative, les solutions adoptées tant en France que dans les pays limitrophes (Italie, Espagne, Portugal, Suisse, Belgique, Angleterre).

L'auteur de l'article n'a pas conclu ; il a laissé ce soin au lecteur. Il est vrai qu'il était difficile de conclure en la matière sans entrer dans de nouveaux développements qui sortaient évidemment du cadre de cette étude sommaire. Si en effet tout le monde est d'accord sur le principe même de la mobilisation du travail, il n'en est pas de même sur les prix à appliquer.. Ceux-ci sont-ils trop réduits ? Le transporteur a évidemment de bonnes raisons pour le soutenir et peut-être n'a-t-il pas tort de le soutenir jusqu'à un certain point, mais doit-on le suivre lorsqu'il établi ses calculs sur le bord du franc-or ? Nous ne le ferons pas : l'ouvrier ou l'employé français eût payé en francs-papier et la question se résoud donc d'après l'auteur, à la suivante : les tarifs actuels par rapport à ceux d'avant-guerre maintiennent-ils ou non la relativité entre les taux des salaires d'avant-guerre et d'aujourd'hui. Toute la question est là.

Cette étude est donc éminemment instructive et elle permettra à ceux qui l'auront lue de se faire une idée exacte — pour la France — de ces fameux abonnements de banlieue dont tout le monde parle et que bien peu connaissent.

Notions élémentaires de télégraphie et téléphonie sans fil et Construction pratique de postes récepteurs, par J. Rémaur, ingénieur-électricien, 3e édition revue et augmentée. 1 vol. in-8 broché de 172 pages avec 99 fig. .. **15 fr.**

Desforges, Girardot et Cie, Editeurs

La composition d'un ouvrage nécessite de la part d'un auteur une étude préalable sérieuse. Si l'ouvrage doit être en effet théorique, il devra contenir les exposés mathématiques les plus complets et les plus avancés sur la question traitée ; au contraire, si l'ouvrage doit être pratique, les vérifications expérimentales ou les analogies physiques devront être associées aux principes de base étudiés.

En télégraphie sans fil, la littérature technique comprend déjà un nombre important de bons ouvrages; on constate pourtant que certains livres trop théoriques ne donnent pas satisfaction aux amateurs, tandis que d'autres trop pratiques n'apprennent rien aux techniciens, et faussent même souvent les idées des amateurs.

Il semble donc qu'un juste milieu soit nécessaire, surtout quand on s'adresse au monde des amateurs, qui comprend, la plupart du temps, des gens avertis.

Dans cet ouvrage, le but de l'auteur a été de constituer un ensemble où il était possible de trouver, à côté d'éléments théoriques suffisants pour comprendre les phénomènes de télégraphie sans fil, une partie pratique permettant la construction d'appareils récepteurs.

Dans la troisième partie de cet ouvrage, on a conservé sans modifications les caractères principaux des précédentes éditions. Des compléments concernant les montagnes des postes récepteurs à galène, les tubes à vide, la téléphonie sans fil, etc., ont été adjoints.

Cet ouvrage est utile à tous ceux que cette science intéresse; il donne les principes indispensables à la compréhension des phénomènes de la télégraphie sans fil et s'étend surtout sur la manière de construire les appareils et sur les meilleurs montages utilisés en télégraphie et téléphonie sans fil.

Bonbons, pastilles, fondants, caramels, chocolats, nougats, berlingots et sucreries de toutes sortes, par H. Rousset, ingénieur-chimiste (Nouvelle Collection des Recueils de Recettes Rationnelles). 1 vol. in-16 broché de 268 pages avec 29 figures .... **15 fr.**

Desforges, Girardot et Cie, Editeurs

La plupart des ouvrages consacrés à la fabrication des bonbons sont destinés aux professionnels de la confiserie. Le nouveau volume de la Collection des Recueils de Recettes rationnelles, bien que contenant la description des méthodes usitées en bonbonnerie industrielle, se compose de très nombreuses recettes très faciles à suivre par la ménagère : Dragées, bonbons anglais, caramels, nougats, fondants, chocolats fantaisie, pâtes de fruits, sucreries pharmaceutiques, sucreries exotiques à la mode comme les « taffies » et les « fudges ». L'auteur n'a rien oublié. Il s'est constamment inspiré de principes rationnels : c'est ainsi, par exemple, que les intéressants travaux de Mary Carrik, sur les phénomènes de la fabrication des fondants, sont résumés pour la première fois en langue française, et de façon accessible à tout le monde.

Boissons alcooliques, par H. Rousset, ingénieur-chimiste (*Nouvelle Collection des Recueils de Recettes Rationnelles*). 1 vol. in-16 broché de 224 pages avec 5 fig. .... **13 fr. 50**

Boissons hygiéniques, par H. Rousset, ingénieur-chimiste (*Nouvelle Collection des Recueils de Recettes Rationnelles*). 1 vol. in-16 broché de 192 pages avec 27 fig. .... **12 fr.**

Desforges, Girardot et Cie, Editeurs

Voici un ouvrage qui complétera n'importe lequel des volumes consacrés à la préparation, à l'amélioration, à la conservation du vin, du cidre, de la bière, des nombreuses boissons alcooliques et de tempérance. On ne trouvera, en effet, dans ces deux volumes, que des recettes d'amateurs, de paysan, de « bonne femme », mais groupées en une collection d'une richesse pas encore vue, accompagnées de notes critiques et d'utiles indications théoriques, sélectionnées de manière à supprimer bon nombre d'inutilités. On trouvera dans cet ouvrage toutes sortes de recettes les plus diverses : il y en a, par douzaines, pour épurer l'eau de boisson, pour préparer des « vins » à base de matières les plus diverses (tiges de maïs, navets, myrtilles, oranges, etc.), pour confectionner une infinité de vins apéritifs, de liqueurs digestives, de limonades, de cocktails...

Les Scieries et les Machines à bois, par Paul Razous, membre de la Société des Ingénieurs civils, licencié ès-sciences Mathématiques et Physiques, lauréat de l'Académie des Sciences et de la Société industrielle du Nord de la France et Jean Razous, ingénieur E. T. P., professeur à l'Ecole

Renseignements et Informations (Suite)

Si l'extraction s'est accrue de 23 % environ dans les bassins de Metz-Thionville et de Briey-Longwy, et de 36,3 % dans le bassin de Nancy, par rapport à 1924, l'augmentation est plus marquée encore dans le bassin normand, où l'extraction s'est accrue de près de moitié l'année dernière, et où la production dépasse de 63,5 % les chiffres d'avant-guerre.

Pour être moins rapides, les progrès de l'industrie minière d'Anjou et de Bretagne n'en sont pas moins significatifs. La mise en œuvre des concessions récentes, et le relèvement de la métallurgie anglaise, principale cliente de ce bassin, porterait l'extraction à un niveau sensiblement supérieur au niveau d'avant-guerre.

On remarque également un accroissement appréciable de la production des autres bassins, qui participent à l'augmentation enregistrée l'année dernière.

Dans l'ensemble, les mines de Lorraine, dont l'extraction représentait, en 1925, 94 % de l'extraction française globale, ont accru leur production, en 1925, de 6.340.000 tonnes environ ou 23,1 % par rapport à l'année précédente. Néanmoins le tonnage extrait demeure inférieur de 18 % à celui d'avant-guerre, dans les bassins français, et dans le bassin allemand.

Les autres bassins (Normandie, Anjou, Bretagne, Pyrénées et autres régions), ont vu leur production s'accroître de 433.000 tonnes ou 26,7 % par rapport à 1924, et de 187.000 tonnes ou 10 % par rapport à 1913.

Commerce extérieur. — D'après les statistiques provisoires de l'Administration des Douanes, les importations de minerai de fer, en France, se sont élevées, pendant l'année 1925, à 1.238.038 tonnes, en augmentation de 513.363 tonnes ou 70 %, par rapport à l'année précédente.

Le relevé suivant donne le détail de ces importations, par pays de provenance.

Tous les pays fournisseurs accusent des tonnages supérieurs à ceux de l'année précédente. En particulier, les importations de minerai luxembourgeois ont plus que doublé et représentent maintenant plus de 58 % de nos importations totales.

Les *exportations* de minerais de fer ont atteint, en 1925, 9.226.688 tonnes, contre 12.286.877 en 1924 et 9.851.901 en 1923. Cette diminution est plus apparente que réelle, si l'on tient compte de l'entrée de la Sarre dans le régime douanier français à compter du 10 janvier 1925. Pendant l'année 1924, la France avait exporté à destination de la Sarre, 2.509.461 tonnes de minerais de fer. En retranchant ce tonnage du tonnage total exporté en 1924, qui se trouve ainsi réduit à 9.777.416 tonnes, on constate que, pendant l'année 1925, nos exportations de minerais de fer n'ont diminué, en réalité, que de 550.000 tonnes environ.

Cette régression tient au fléchissement de la demande, de la part de la sidérurgie belge, immobilisée partiellement par la longue grève de Charleroi, et de la sidérurgie britannique.

Dans l'ensemble, l'importation allemande de minerai de fer, d'après les statistiques douanières allemandes, aurait diminué de 17.68 %, en 1925, par rapport à 1913. Mais l'Allemagne ne demande plus à la France (anciennes frontières) que 5.77 % de ses approvisionnements au lieu de 27.18 % en 1913 soit cinq fois moins qu'avant la guerre. La France (nouvelles frontières) ne lui fournit plus qu'un dixième du tonnage qu'elle importe. Si la part relative de l'Espagne dans les importations allemandes de minerai de fer a diminué de moitié, celle de la Russie de plus de six fois, on remarque un accroissement très notable de la participation suédoise à l'approvisionnement de la sidérurgie du Reich. D'autre part, des quantités appréciables de minerai de fer, sont importées de Terre-Neuve et du Maroc français. C'est après la Russie, la France qui a perdu le plus de terrain au profit de la Suède.

Il y a lieu de souligner également, dans cette revue rapide des débouchés du minerai de fer français, la forte participation de l'Union économique belgo-luxembourgeoise à notre commerce d'exportation.

En 1925, celle-ci n'a pas absorbé moins de 80 % de notre exportation globale de minerai de fer. Si sa consommation s'était maintenue au niveau atteint pendant le premier semestre de l'année dernière (soit une moyenne mensuelle de 782.900 tonnes, dont 720.000 en provenance de la France) ; l'U. E. belgo-luxembourgeoise aurait pris 1 1/4 million de tonnes de plus qu'elle n'a reçu effectivement en 1925, d'après les statistiques françaises, et notre exportation se serait accrue d'autant.

de Sylviculture, de commerce et des Industries du bois de Saint-Maure-de-Touraine (Indre-et-Loire). 1 vol. 16×25 de 414 pages, avec 257 figures (1926) .... **35 fr.**

DUNOD, Editeur

Dans les exploitations forestières, dans les scieries et dans les industries utilisant le bois comme matière première, il faut substituer le plus possible, la machine à la main-d'œuvre. Cette substitution sera d'ailleurs facilitée par le développement des distributions d'énergie électrique.

Il faut donc choisir des machines-outils perfectionnées, recevant automatiquement, toute les fois que c'est possible, la matière à travailler. C'est avec cet objectif que la 4e Edition de l'ouvrage « Les scieries et les machines à bois » a été écrite.

L'ordre et la méthode suivis dans les trois premières éditions ont été modifiés, afin que le lecteur puisse de lui-même envisager les machines à utiliser, selon la nature des bois à travailler et l'importance des débits et fabrications.

Après avoir donné les principales propriétés des bois et leurs usages, ainsi que les méthodes d'essais auxquelles il est bon de soumettre quelques échantillons, l'auteur traite la question de l'organisation des exploitations forestières et des machines utilisables dans ces exploitations.

Puis vient l'étude des machines-outils employées pour le débit des bois, pour le corroyage et le façonnage des bois, pour la préparation des assemblages, pour le montage des diverses pièces et pour la finition. Enfin la dernière partie de l'ouvrage est consacrée à l'organisation du travail dans les industries utilisant le bois comme matière première.

Travaux pratiques d'électricité industrielle, par P. ROBERJOT, ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité, Professeur de l'enseignement technique. 3 volumes.

DUNOD, Editeur

Tome I. Des mesures industrielles. — L'auteur passe en revue d'une façon très complète et cependant très simple pour rester à la portée du contremaître, tous les appareils de mesure indispensables pour les solutions des problèmes d'électricité, tels que les problèmes d'isolement, de contrôle, etc...

Les mesures de potentiel, des intensités des puissances et énergies, des quantités magnétiques, des quantités électriques alternatives, des capacités y sont traitées d'une façon parfaite et des exercices accompagnant chaque chapitre permettent à tous les lecteurs de se familiariser s'ils ne le sont déjà, avec les méthodes les plus délicates des mesures électriques.

Tome II. Etude des machines électriques. — Cette étude faite en vue de l'utilisation par les auxiliaires des ingénieurs de toutes les machines courantes est une suite de conseils pratiques basés sur des calculs que l'auteur indique, sans rebuter ses lecteurs par des démonstrations trop hardies. Que les conseils s'appliquent aux dynamos, aux alternateurs, aux transformateurs ou aux moteurs, ils sont des plus judicieux tant pour l'utilisation de ces machines que pour leurs réception en usine, leurs rendements, les accidents, défauts, échauffement, etc..

Enfin le tome III traite des installations intérieures : Sonnerie ; téléphone ; lumière ; moteur. En ce qui concerne ce dernier objet, c'est le complément pratique du tome II.

Cet ouvrage devrait être dans toutes les bibliothèques d'usines, dans les ateliers où on emploie des machines électriques. Il est le vade-mecum du chef d'atelier et l'Ingénieur lui-même le consultera avec profit tant pour les commandes qu'il fera d'achats de matériel électrique de toutes sortes que pour les ordres d'installation qu'il donnera à ses ouvriers monteurs électriciens ou à ses contremaîtres.

Les Opérations de Banque, par F. J. Coubet. Un volume in-8° de 305 pages avec reproduction de nombreux documents et modèles divers. Prix : 15 fr. — Librairie Berger-Levrault et Cie.

Une nouvelle Edition de cet ouvrage vient de paraître, mise à jour au 31 Octobre 1925, c'est-à-dire, tenant compte de toutes les récentes modifications introduites dans les questions de Droit Financier par les Lois nouvelles.

Cet excellent Traité classique, accueilli jusqu'ici avec une faveur marquée par les Lecteurs des Ouvrages de ce genre, reste donc une précieuse ressource pour les Capitalistes, les Industriels et Commerçants, aussi bien que pour les Employés de Banque et de Bourse soucieux de se documenter utilement.

Nous ne doutons pas que cette nouvelle et 5e Edition n'obtienne le même succès que les précédentes.

Cours de Construction des éléments et des organes de Machines. — Calcul et tracé. Par I. Beguillaume, ancien ingénieur constructeur, Professeur à l'Ecole Nationale d'Arts et Métiers de Lille.

Ce cours de construction des éléments et organes de machines a été établi pour permettre d'étudier la constitution, le fonctionnement, le tracé et le calcul des éléments et des organes fondamentaux des machines.

L'auteur, qui enseigne la matière de ce traité depuis de nombreuses années, a rédigé ce cours d'une façon concise et en faisant appel au minimum de connaissances mathématiques afin de le mettre à la portée du plus grand nombre possible de techniciens, élèves des écoles techniques, dessinateurs, ingénieurs et constructeurs.

Pour éviter, dans la mesure du possible, d'avoir recours aux ouvrages spéciaux et aux formulaires, l'ouvrage contient :

1° Des renseignements succincts et suffisants sur les matériaux industriels avec des tableaux indiquant les principales caractéristiques et quelques applications.

2° Des prescriptions sur le choix des formes des sections et des matériaux susceptibbles d'assurer le meilleur fonctionnement, l'usinage et le montage le plus économique, le minimum de frottement et d'usure, etc...

3° Des formules de mécanique appliquée et des constructions graphiques ; quelques tableaux de constantes élastiques pratiques des principaux matériaux, des moments d'inertie et modules de résistance des sections courantes, des moments fléchissants maximums et des flèches des pièces soumises à la flexion et enfin quelques graphiques pour la détermination rapide de certains termes des formules.

Ceci fait, l'étude raisonnée des organes est abordée. Des descriptions complètes sur leur constitution, leur fonctionnement et leurs emplois permettent au lecteur de connaître exactement chaque organe et de procéder à son calcul qui est établi par la méthode analytique ou mieux par la grapho-statique et complété, lorsqu'il a paru nécessaire, par des exemples numériques.

L'auteur a également exécuté et reproduit un certain nombre d'abaques pour la détermination facile et rapide des dimensions de certains organes, et il a donné dans le chapitre IV des méthodes pour le tracé des abaques afin que le lecteur puisse établir lui-même les abaques dont il aura besoin tion qui se présenteront.

Des figures, au nombre de 1140, placées en regard du texte, permettent de suivre facilement les descriptions et seront en même temps un guide précieux pour les techniciens dans le choix des formes des organes qu'ils étudient.

Renseignements et Informations (Suite)

Consommation et main-d'œuvre

En supposant égales à celles de 1924 les expéditions de minerais de fer français à destination de la Sarre, pendant l'année 1925, la consommation de minerais de fer de la sidérurgie française a atteint approximativement 24 1/2 millions de tonnes en 1925, ce qui représente une augmentation d'environ 24 % par rapport à l'année précédente.

Ajoutons, pour compléter ces informations, que l'effectif global du personnel occupé dans les mines de fer françaises est passé de 26.141 unités en janvier 1923 à 24.198 en janvier 1924, 29.436 en décembre 1924, et 32.383 en décembre 1925.

L'activité maritime de la France pendant le premier trimestre de 1926

Les constructions navales. — La situation des constructions navales françaises ne s'est pas sensiblement modifiée au cours de ce premier trimestre. L'absence de commandes françaises reste toujours le point inquiétant. Elles avaient déjà été fort rares en 1925 ; nos chantiers n'en ont pas reçu une seule durant ces trois mois. Par contre ils ont bien obtenu quelques nouvelles commandes de l'étranger, mais outre que celles-ci sont notoirement insuffisantes pour assurer aux chantiers français leur volant de travail normal, elles sont par suite destinées, de toute évidence, à se raréfier dès que notre monnaie se stabilisera et que disparaîtra l'écart entre prix intérieurs et prix mondiaux qui permet à nos constructeurs de lutter contre leurs rivaux étrangers.

Parmi les navires dont les chantiers français ont reçu la commande au cours du trimestre, il faut citer :

Deux cargos à moteur, l'un de 9.500 t. dw., l'autre de 7.000 t. dw. commandés par l'armateur norvégien Wilhelmsen aux *Chantiers et Ateliers de Saint-Nazaire* (*Penhoët*). Le premier sera muni de deux moteurs Burmeister et Wain développant ensemble 8.000 CV., et le second de deux moteurs du même type développant 3.800 CV. Ces moteurs seront construits en France, les chantiers de Penhoët s'étant assuré la licence Burmeister et Wain.

Par ailleurs, le groupe formé par la Société des *Ateliers et Chantiers de la Loire* et la Société des *Chantiers Navals Français* a obtenu de la marine hellénique la commande de quatre sous-marins.

Ces unités, d'un déplacement de 730 tonnes, seront propulsées par des moteurs Diesel du type Sulzer, dont la Société de la Loire a la licence.

A noter que la Société des Ateliers et Chantiers de la Loire avait déjà en construction dans son Etablissement de Nantes un sous-marin de 600 t. pour la marine hellénique, 4 de 600 t. pour la marine française et 1 de 400 t. pour la marine lettone.

Un autre succès pour la construction navale française durant la période considérée a été la commande passée par le Syndicat du Naphte de l'U. R. S. S. aux chantiers navals français.

La commande comprend deux navires citernes destinés au transport des pétroles et essences. Ils seront construits aux chantiers de Blainville ; ils auront les caractéristiques suivantes : port en lourd : 10.900 tonnes ; longueur 138 m. ; largeur 17 m. 30 ; creux : 10 m. 90. Ils seront munis chacun de deux moteur Diesel de 2.500 HP.

Enfin le ministère de la Marine a passé dans le courant du trimestre, à divers chantiers, quelques commandes de navires compris dans la seconde tranche du programme naval (loi du 15 juillet 1925) :

— Torpilleur « Bordelais » de 1.500 tonnes, commandé aux *Chantiers et Ateliers de la Gironde* ; ce bâtiment prend la suite de quatre unités analogues des séries précédentes actuellement en achèvement aux chantiers d'Harfleur et de Bordeaux, il sera mis sur cale dans le dernier de ces établissements.

— Torpilleur « Basque » de 1.450 tonnes commandé à la Société *Werms Cie* (Chantiers du Trait).

— Contre-torpilleur « Lion », commandé aux *Ateliers et Chantiers de France* (Chantiers de Dunkerque). Le « Lion » appartient à une série de trois unités dont les deux autres, le Bison et le Guépard, seront construits par l'arsenal de Lorient. Sa longueur sera de 130 mètres et la puissance de ses machines atteindra 64.000 chevaux.

Parmi les *navires lancés,* il faut signaler :

Le *Florida,* grand paquebot de 14.000 tonnes destiné aux lignes de l'Amérique du Sud de la *Société Générale de transports maritimes à vapeur* et construit par les *Chantiers et Ateliers de la Loire.*

— Le « *Adolphe Leprince* », paquebot destiné au Service le Havre-Caen de la *Compa-*



REVUE DES REVUES



APPAREILLAGE INDUSTRIEL GENERAL

Indicateur Gale pour moteurs à grande vitesse.

Le problème de l'obtention d'un enregistrement précis des variations de pression d'un cylindre dont le piston est attaché à un arbre tournant à trois ou quatre mille tours par minute, est très délicat.

Il y a, en effet, une inertie considérable dans les indicateurs pour de semblables vitesses. Les inconvénients peuvent cependant être grandement surmontés en employant la méthode d'indication point par point. Dans cette méthode, la pression est mesurée à différents points de cycles successifs dans lesquels on suppose que les variations de pression sont les mêmes. Un indicateur de ce type a été imaginé par Mr C. H. GALE. Il a l'avantage d'être simple et de donner des diagrammes ordinaires ou moyens. Il peut être utilisé pour des vitesses atteignant 5.000 tours et plus. La caractéristique essentielle de l'indicateur est l'emploi de deux soupapes cylindriques et concentriques entre le cylindre du moteur et le cylindre de communication aux divers points du cycle. L'indicateur est fixé directement sur le cylindre du moteur. La liaison entre les deux cylindres se fait par un conduit aboutissant au centre des deux soupapes concentriques, qui sont noyées dans le corps en bronze de l'appareil. La soupape centrale inférieure, dans le cas d'un moteur à quatre temps, est conduite par un arbre flexible, ou une chaine à rouleaux de façon à tourner à une vitesse moitié de l'arbre principal. Un accouplement à vernier permet de régler sur la phase que l'on désire. Dans la périphérie de la soupape centrale est une ouverture étroite qui peut correspondre avec celle d'un manchon intérieur. Les cylindres peuvent être mis en communication une fois durant chaque cycle, lorsque les ouvertures dont nous venons de parler coïncident. Le manchon peut être tourné à l'aide d'une petite manivelle à main par l'intermédiaire d'un engrenage de réduction de 20 à 1. Ce dispositif permet de faire varier le point du cycle qui correspondra à la mise en regard des deux ouvertures. Le piston de l'indicateur comporte, comme à l'ordinaire, un ressort. Il y a, évidemment, un dispositif destiné à amortir les vibrations.

Engineering, 12 mars 1926

Un nouveau refroidisseur d'huile.

Il s'agit d'un appareil de la Reliance Manufacturing Company de Lower Broughton. Bien que ce réfrigérant ait été, d'abord conçu pour l'huile, il est naturellement également applicable à d'autres liquides ou gaz. On peut même en faire un appareil de réchauffage en réchauffant son action. La surface de réfrigération est pourvue d'une batterie d'éléments tubulaires. Chacun de ces éléments comprend un tube intérieur et un tube extérieur, et c'est dans l'espace annulaire que passe l'huile. Le liquide de réfrigération passe à travers le tube intérieur et autour du tube extérieur. Autour de l'extérieur du tube intérieur, est placé un fil en hélice d'un diamètre suffisant pour remplir l'espace entre les deux tubes et oblige le liquide à refroidir, à décrire une trajectoire hélicoïdale. D'autres bobines sont placées autour de la circonférence extérieure des tubes les plus grands. A l'intérieur des plus petits tubes, un ruban tordu de métal mou donne un mouvement tourbillonnaire à l'eau. Ce système a évidemment un rendement élevé.

The Engineer, 5 février 1926.

Théorie des appareils à tirage induit et à tirage aspiré total, par F. Prothais.

L'article examine aux points de vue théorique et pratique les appareils à tirage induit en circuit et hors circuit et les appareils à tirage aspiré total.

Appareils à tirage induit en circuit et hors circuit. — Ils sont d'un encombrement réduit, mais ne permettent pas, dans de bonnes conditions, de produire des dépressions élevées (de l'ordre de 50 à 60 m/m d'eau).

La disposition du ventilateur, placé dans une embase verticale, peut varier suivant les types. Le dispositif le plus en faveur consiste en un ventilateur à deux ouïes, assemblé avec le souffleur par une tuyauterie très courte.

L'article donne le calcul du cœfficient d'utilisation, et la détermination du ventilateur : pression à fournir, ouverture du ventilateur, rendement global ; il considère également le cas pour les grosses installations, où l'on a avantage à remplacer, même pour la marche normale, le ventilateur unique par deux ventilateurs de même puissance marchant en parallèle.

Appareils à tirage aspiré total. — L'étude est identique à celle des appareils précédents et comprend les mêmes divisions. Les résultats auxquels elle conduit permettent d'entreprendre d'une façon utile la comparaison des deux systèmes.

Comparaison. — *a)* Frais d'établissement :

Ils sont proportionnels aux encombrements des embases, encombrements qui constituent un facteur important, puisque leur augmentation entraine celle des surfaces couvertes dont le coût est très élevé.

A ce point de vue, le tirage aspiré est plus coûteux que le tirage induit.

b) Dépenses d'exploitation :

La puissance absorbée dans le tirage induit est de 5 % (pour cent) supérieure à celle du tirage aspiré, dans les conditions normales. Suivant les cas, cependant, l'économie réalisée par le deuxième système est négligeable devant l'importance de l'installation, ou, au contraire, peut arriver à atteindre, en valeur absolue, un chiffre important. Il y a là une question d'espèces qu'on ne peut résoudre par des formules générales. Pourtant on peut dire, que dans le cas d'exploitation intensive le tirage aspiré, malgré son prix d'installation plus élevé, est préférable, et que c'est l'inverse qui se produit dans les cas d'exploitation normale.

c) Conditions d'exploitation :

Le tirage induit possède une supériorité inconstestable du fait que, en cas d'arrêt, le passage du tirage mécanique au tirage naturel s'effectue automatiquement, sans manœuvre ; que l'on peut disposer d'un éjecteur à vapeur de secours ; que l'accouplement direct du ventilateur au moteur est plus aisé ainsi, par suite de la vitesse plus grande.

Conclusion. — L'appareil à tirage induit est un exemple d'un appareil qui, théoriquement inférieur, a néanmoins la faveur d'un grand nombre d'industriels, surtout pour les petites installations, à cause des avantages qu'il présente au point de vue pratique.

Chaleur et Industrie, déc.-février, 1925-26.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGE ELECTRIQUES

Détecteur à gaz pour les lampes électriques de sécurité des mineurs.

Les problèmes, qui se posent au point de vue de la sécurité des mineurs, ont été étudiés avec soin en Angleterre et en Amérique. Ces problèmes comportent : la sécurité de la lampe, la détection de la présence du gaz, l'action des explosifs utilisés pour extraire le charbon, les effets de la présence de la poussière de charbon, la santé générale du personnel, etc. Un de ceux qui sont les plus importants est le détecteur de gaz pour lampe électrique, de façon que le mineur puisse reconnaître quand la zône est dangereuse. Le dispositif qui a été imaginé par Mr GULLIFORD consiste éventuellement en un récipient perforé dans lequel un cylindre en treillis métallique entoure un fusible. Toutes les fois que c'est nécessaire, le fusible peut être mis en série avec le filament de la lampe au moyen d'un interrupteur. Si l'atmosphère ne comporte pas de grisou, lorsque le fusible est placé dans le circuit, l'ampoule donne naturellement moins de lumière que lorsqu'elle est connectée directement aux bornes de la batterie. En même temps, le fil fu-

Renseignements et Informations (Suite)

gnie normande de navigation à vapeur et construit par les *Chantiers et Ateliers de la Loire*. Long de 52 mètres et large de 7, 15 il peut transporter 600 passagers.

— 14 Mars, le paquebot *Ile de France*, lancé par les *Chantiers et Ateliers de Saint-Nazaire* pour le compte de la *Compagnie Générale Transatlantique* qui le destine à son service Le Havre-New-York.

L'entrée en service de l'« Ile de France », qui aura lieu l'année prochaine, améliorera considérablement le service Le Havre-New-York. Ce paquebot portera à trois le nombre des unités françaises de première classe sur cette ligne, en comptant la « France » qui fait 23.5 nœuds depuis sa transformation à la chauffe au mazout.

Lignes nouvelles

Association des services français sur l'A. O. F. — Les trois compagnies françaises de navigation, jusqu'alors concurrentes, qui exploitent les services maritimes entre la métropole et la Côte occidentale d'Afrique : *Chargeurs Réunis, Société Navale de l'Ouest et Cie Venture Weir*, ont décidé de conjuguer leurs efforts en combinant les mises en lignes de leurs navires de charge.

Le nouveau service combiné comporte deux itinéraires, l'un sur l'Afrique occidentale française, l'autre sur l'Afrique Equatoriale française, avec départs effectués à quinze jours d'intervalle sur chacun de ces itinéraires.

Grâce à cette combinaison, les ports de la côte se trouvent visités plus régulièrement, tandis que, d'un autre côté, les prix de fret se trouvent unifiés. Les compagnies font en outre bénéficier les chargeurs d'une ristourne de 10 % sur le fret net des marchandises chargées sur leurs vapeurs au départ des ports français à destination des ports compris entre la Guinée française et la rive gauche du Congo, à condition que ces chargeurs leur réservent la totalité de leurs expéditions.

Vers l'Indochine française. — Les *Chargeurs Réunis* ont annoncé la mise en service, à partir du 13 Mai, sur la ligne de l'Indochine, de cinq nouveaux paquebots auxquels ont été donnés, en souvenir des principaux caps qui jalonnent la côte entre Saïgon et Haïphong, les noms du Cap-Saint-Jacques, Cap-Paradan, Cap-Varella, Cap-Tourane et Cap-Lay.

Conçu selon les idées les plus modernes, ils ont été réalisés. Suivant le principe de la « classe unique » principe déjà appliqué avec le plus vif succès sur d'autres parcours par les compagnies françaises et anglaises les plus renommées.

Le Havre, port d'escale des services transatlantiques de la « Cunard Cie ». — La Compagnie Cunard a annoncé dernièrement un nouvel itinéraire pour sa ligne commerciale Londres-New-York. A partir de mai, les navires affectés à ce service feront escale au Havre, indépendamment de leur relâche à Southampton, New-York, au retour : New-York, Plymouth, Le Havre et Londres. Parmi les avantages que la compagnie trouve à cette escale supplémentaire figure le raccourcissement considérable du trajet par chemin de fer entre le littoral et Paris pour les voyageurs transatlantiques.

Parallèlement à ce nouveau service, la compagnie maintiendra comme par le passé son service transatlantique via Cherbourg ; elle disposera donc de deux escales, assurées par deux services distincts, dans les ports français.

Les navires qui toucheront au Havre seront le « *Caronia* » et le « *Carmania* » de 20.000 tx, et le « *Lancastria* » et le « *Cameronia* » de 17.000 tx ; ces deux derniers sont les plus rapides des transatlantiques qui relâchent dans le port de Londres. Ils chauffent au mazout et comportent des cabines pour touristes de troisième classe ; ils ont d'ailleurs été spécialement aménagés en vue du tourisme de troisième classe.

La production sidérurgique française en Mars

Pendant le mois de Mars 1926, il a été produit, d'après les statistiques provisoires du Comité des Forges, 772.416 tonnes de *fonte*, au lieu de 706.514 en Février, et de 688.871 pendant le mois correspondant à l'année dernière.

La répartition de la production a été la suivante en Mars dernier :

Fonte d'affinage	28.560	tonnes
Fonte de moulage	135.971	—
Fonte Bessemer	2.649	—
Fonte Thomas	580.590	—
Fontes spéciales	24.646	—

sible sera d'un rouge sombre. S'il y a un peu de grisou, le fusible deviendra plus chaud et la chaleur étant plus intense l'éclat du fusible sera plus vif, mais la lampe diminuera d'éclat. Si la proportion de grisou atteint 2,5 pour cent, la lampe s'éteint. L'attention du mineur est donc immédiatement attirée. Le fusible est alors court-circuité, et le mineur peut regagner une région moins exposée.

Engineering, 12 mars 1926.

Un groupe électrogène à huile lourde, de 600 chevaux.

C'est un moteur de 600 ch. couplé à une dynamo à courant continu de 410 Kw que l'on a récemment installé aux usines de la Basingstoke Corporation. La vitesse est de 250 tours au minimum et la tension de 460 à 500 volts. La consommation de combustible est de 0,55 livre par Kw-h. Une caractéristique essentielle de ce moteur est la bielle d'attache très longue qui est utilisée : elle a plus de 5,65 longueurs de manivelle. Les constructeurs disent que l'allongement de la bielle réduit les forces qui causent des vibrations en tendant ainsi à diminuer l'usure des cylindres. En outre, la quantité d'huile de graissage qui est projetée sur les parois du cylindre est grandement réduite. Le moteur est équipé de pistons d'aluminium, ce qui diminue les efforts sur les bielles. On a employé l'injection d'air. On a indiqué que sur le moteur Basingstoke le plus petit trou à travers lequel le combustible doit passer a 1 mm. 5 environ de diamètre et il y a trente-deux trous de cette dimension dans l'anneau du pulvérisateur. Si l'on supposait qu'on installe une injection mécanique pour un moteur de cette puissance, il serait probablement pourvu de 5 trous d'environ 12/1000 de pouce de diamètre. Le diagramme montre que la pression maximum de compression, qui est de 480 livres par pouce carré, ne s'accroit pas durant la période d'injection de combustible. Une autre caractéristique du système à injection d'air que cette firme signale est que la surcharge a lieu grâce à l'air comprimé utilisé pour pulvériser le combustible dans le cylindre. Cet air additionnel rend possible d'utiliser plus de combustible, ce qui a pour résultat d'augmenter la pression moyenne.

The Engineer, 5 février 1926.

La sous-station de Brugg sur les chemins de fer fédéraux suisses.

Cette sous-station a été élevée sur la partie du terrain réservée pour un dépôt de charbon à Brugg et elle est située au sud-ouest de la gare. Elle alimente les lignes allant vers Zürich, Olten, Bâle et Rothkruez et vers Coblentz, via Turgi. Des transformateurs monophasés sont reliés aux lignes aériennes, qui comportent quatre conducteurs, et abaissent la tension de 60.000 à 15.000 volts. La sous-station est alimentée par l'usine Amsteg des chemins de fer fédéraux. Mais il est possible de l'alimenter également par la sous-station de Vermayar. La ligne à 60.000 volts peut être connectée à deux groupes de barres principales collectrices. La sous-station a trois transformateurs de 60.000/15.000 volts et d'une capacité de 3.000 Kw-A. à 16 2/3 périodes. Tous les transformateurs, ainsi que l'appareillage correspondant, sont en plein air. Chacun peut donner 3.750 kv-A. durant une demi-heure. Ils sont du type ordinaire à refroidissement naturel et sont pourvus de supports d'enroulements brevetés, système Brown-Boveri. La température de l'huile, ainsi que celle des enroulements se mesure à l'aide de thermomètres à contacts électriques. Si la température maximum permise est dépassée, des cloches d'alarme et des indicateurs avertissent le personnel de la chambre de contrôle. Tout l'appareillage a été essayé à 150.000 volts durant trois minutes sous la pluie. Les transformateurs sont placés sur des socles en béton. On a incorporé dans chaque interrupteur un élément chauffant pour éviter le gel. Les conducteurs qui sont supportés par des isolateurs de verre vert consistant en tubes de cuivre de 30 mm. de diamètre et les isolateurs sont suspendus sur cadres métalliques.

Pour la puissance et l'éclairage dont on a besoin dans les bâtiments de la sous-station, on a prévu deux transformateurs de 50 Kv-A et de 15.000/220 volts. Ces appareils alimentent également tout l'appareillage de signalisation par l'intermédiaire d'un moteur-générateur qui donne du courant continu à la pression de 220 volts. Une batterie d'accumulateurs est également installée en réserve dans la sous-station. Tout l'appareillage à 15.000 et 60.000 volts a été fourni par Brow, Boveri and C°, qui a également fourni les trois transformateurs de 3.000 Kv-A pour l'abaissement de 60.000 à 15.000 volts.

The Engineer, 12 février 1926.

L'énergie électrique en Amérique.

Alors qu'en 1919 le début total de l'énergie électrique, fournie journellement était de 106,7 millions de Kilowatts-heure, cette moyenne a atteint 174,2 millions en 1925. Selon les estimations du Ministère du Commerce, la puissance maximum des génératrices s est accrue de 10.000 à 65.000 Kw. La production totale en 1924 dépassait 500 Kw-h par habitant, alors qu'elle n'était que de 122 Kw-h. en 1912. Le développement de l'énergie électrique dans les manufactures est caractérisé par le fait que le nombre de moteurs électriques installés en 1923, dépassait 2 millions, avec une puissance totale supérieure à 22 millions de Kw, alors qu'il n'y en avait que 790.000 en 1914 et que leur puissance ne dépassait pas 9 millions. Il est difficile d'évaluer ce qui est utilisé par les maisons privées, mais on constate que le développement a été considérable depuis la guerre, précisément à cause de la rareté de la main-d'œuvre. Les applications au chauffage, à l'éclairage, à la cuisson simplifient la vie domestique. On estime qu'il y a plus de 8 millions de fers électriques, 4,5 millions de nettoyeurs par le vide, 3 millions de machines à laver et peut-être un nombre égal de ventilateurs dans les maisons privées. En 1924, le nombre de postes récepteurs de T. S. F. était de 3 millions. 12 à 14 millions d'appartements sont éclairés à l'électricité et il y a au moins 16 millions d'utilisateurs sur un total de 26 millions de familles. Le prix du courant a été réduit à mesure que la demande s'accroissait. De plus, le prix de la production a été diminué par suite de la tendance à concentrer le contrôle de l'industrie électrique dans les mains d'un nombre relativement faible de grandes corporations régionales.

The Engineer, 12 février 1926.

MACHINES A VAPEUR

La comparaison des centrales.

On a l'habitude, parmi les Ingénieurs, de comparer les performances des centrales sur la base du nombre de calories nécessaires pour produire un kilowatt-heure. Ce système offre l'inconvénient de faire correspondre les chiffres les plus élevés aux moindres rendements. Si la température supérieure et inférieure étaient définies, il sera facile de déterminer une consommation de calories par kilowatt-heure. Avec de la vapeur à 1.000° F par exemple, et un condenseur à la température de la glace fondante, un appareil parfait nécessiterait 5.145 B. Th. U par kilowatt-heure prévu. Or, sur une telle base, une centrale qui aurait 20 % de rendement thermique, pourrait avoir un autre rendement défini de 30 %. Mais, il n'est pas possible de fixer les limites inférieures et supérieures de températures en vue d'avoir une base de comparaison pour les rendements. Une centrale pourrait être considérée comme parfaite si elle transformait en électricité, toute la chaleur qui peut théoriquement être convertie. La notion de chaleur utilisable a donc remplacé celle de chaleur totale. Si deux centrales transforment 80 % de la chaleur du charbon en vapeur et 50 % de la chaleur utilisable en électricité, on peut dire qu'elles fonctionnent bien au point de vue de l'exploitation. Mais, si l'une utilise de la vapeur à 300 livres de pression avec un vide de 26 pouces, pendant que l'autre fonctionne à 200 livres avec un vide de 28 pouces, les quantités de chaleur utilisables seront très différentes. En supposant que les deux centrales marchent d'après le cycle de Ronkine, et ont une température de vapeur égale à 700° F, celle qui a la plus haute pression utilisera environ 470 B. Th. U par livre de vapeur, alors que l'autre n'arrive qu'à 413. La première produisant un kilowatt-heure pour 14,5 livres de vapeur, c'est-à-dire environ 2.400 B. Th. U, alors que l'autre nécessite 16,5 livres pour 27.000 B. Th. U.

The Engineer, 2 avril 1926.

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

Contrôle de la carburation dans les moteurs à explosions, par B. Jousset.

Cette étude a pour but de montrer comment on peut déterminer, dans un moteur, le rapport $\frac{\text{air}}{\text{carburant}}$ par un simple dosage de l'acide carbonique contenu dans les gaz d'échappement.

Renseignements et Informations (Suite)

Au 1er Avril 1926, on comptait 147 hauts-fourneaux à feu, contre 146 au 1er Février, 29 prêts à fonctionner, contre 33 et 27 respectivement, 44 en construction ou en réparation, contre 40 et 43.

Une unité a été rallumée, le mois dernier, en Alsace-Lorraine.

La production d'*acier brut* s'est élevée à 725.611 tonnes en Mars 1926 (dont 713.444 tonnes de lingots et de 12.167 tonnes de moulages), contre 630.348 en Février 1926, et 607.071 pendant le mois correspondant de l'année dernière.

La production de Mars dernier s'est répartie de la façon suivante :

Convertisseur acide	6.298	tonnes
Convertisseur basique ..	497.269	—
Four Martin	215.033	—
Four à creusets	1.111	—
Four électrique	5.900	—

Pendant le premier trimestre des années 1925 et 1926, la production française de fonte et d'acier a atteint les chiffres suivants : (en tonnes)

	1er trim. 1925	1er trim. 1926	Aug. en 1926
Fonte ..	1.995.157	2.241.740	+ 246.583
Acier ..	1.784.224	2.016.525	+ 232.301

La production et le commerce des huiles de pétroles en France en 1925

La production totale des huiles minérales brutes en France s'est élevée au cours de l'année 1925 à 64.863 tonnes, soit par mois 5.405 tonnes en moyenne.

Les importations d'huiles minérales se sont élevées pour le quatrième trimestre de l'année, aux chiffres suivants :

Importations d'huiles minérales

	4e trim. 1925	3e trim. 1925	4e trim. 1924
Quantités en Q. M. :			
Huiles minérales brutes, raffinées et essences	4.234.033	3.688.656	3.249.650
Huiles brutes et résidus de pétrole	2.322.175	1.912.840	1.026.001
Cires de lignite, paraffine et vaseline	30.525	19.505	24.699
Valeurs en 000 francs.			
Huiles minérales brutes, raffinées et essences	451.715	454.861	282.853
Huiles lourdes et résidus de pétrole	182.609	140.255	86.935
Cires de lignite, paraffine et vaseline	10.625	5.860	6.700

On note donc une augmentation considérable, tant par rapport au trimestre précédent que par rapport au trimestre correspondant de l'année précédente. Au total, on atteint 6.586.733 quintaux au lieu de 5.621.001, soit une augmentation de près de 20 %.

On notera que s'il y a diminution sur les huiles raffinées (140.000 hect.) et 20.000 Q.M. en chiffres ronds, par rapport à 1924, cette diminution est plus que compensée par l'augmentation des importations d'huiles brutes et d'essences, ces dernières progressent de 2.350.000 hect. et de 60.000 quintaux. Pour toutes les autres catégories l'augmentation est également considérable.

Elle est de plus de 100 % pour les résidus de pétrole et brais d'huiles minérales réunis de 440.000 Q. M. pour les huiles de graissage.

Les exportations demeurent actuellement minimes.

La part des Etats-Unis reste considérable. Il y a lieu de noter, en outre, la diminution sensible des expéditions mexicaines, qui passent de 37.083 hect. à 192 pour les huiles raffinées et de 292.640 hect. pour les essences à 1.412.

En définitive, il est facile d'avoir une idée approximative de la consommation des huiles minérales en France par le tableau résumé suivant :

On peut écrire, avec une formule générale convenant à tous les carburants employés couramment, les équations de combustions dans les trois cas :

1° Combustion théorique parfaite ;
2° Combustion avec excès d'air ;
3° Combustion avec manque d'air.

Les calculs conduisent aux résultats suivants :

a) Suivant les carburants, le rapport $\frac{\text{air}}{\text{carburant}}$ dans la combustion complète, varie de 15,2 à 15,1 ;

b) Avec les carbures acycliques saturés, c'est-à-dire avec toutes les essences commerciales renfermant peu de carbures aromatiques, les courbes représentant le pourcentage du gaz carbonique des gaz d'échappement en fonction du rapport $\frac{\text{air}}{\text{carburant}}$, sont les mêmes, tout aussi bien pour la combustion avec excès d'air, que pour la combustion avec manque d'air.

L'utilité pratique d'une telle courbe est la suivante :

Par un simple dosage du gaz carbonique contenu dans les gaz d'échappement, on peut déterminer la valeur de la combustion et par suite, la régler pour se rapprocher le plus possible de la combustion complète. On pourrait ainsi réaliser des économies notables de carburants.

Notons que pour les carburants riches en hydro-carbures aromatiques, on peut construire des courbes analogues.

« *Chaleur et Industrie* », Mars 1926.

Un moteur Diesel MAN à double effet et à deux temps.

Il s'agit d'un moteur qui est destiné au cargo « Ramsès », pour la ligne German-Austral and Kossmos. Il a six cylindres de 700 mm. d'alésage. La course est de 1.200 mm et la puissance développée sur l'arbre a été de 4.400 ch. à 84 tours : minute. Le dispositif qui a contribué au succès des moteurs de ce type est le système de balayage employé par la Compagnie MAN. Il a été adopté par cette firme après de nombreuses années d'expériences. Les ouvertures d'évacuation et de balayage sont placées du même côté du cylindre et occupent toute la circonférence. Les ouvertures de balayage sont disposées de telle façon que le jet d'air frappe d'abord tangentiellement la tête du piston et soit dévié vers la partie arrière de la paroi du cylindre. Au couvercle, le courant est renversé et descend dans l'autre moitié du cylindre pour s'échapper par l'orifice d'évacuation. Les couvercles de cylindres sont construits en deux parties que l'on peut aisément démonter pour visite ou nettoyage. Le couvercle supérieur est muni d'une soupape verticale au centre et des soupapes de démarrage et de compression. Le couvercle inférieur est muni de six soupapes qui comprennent quatre soupapes horizontales de combustible, une de démarrage et une de compression. Le refroidissement de toutes les parties du moteur a été l'objet d'une attention spéciale. On a employé la circulation forcée, la vitesse de l'eau ou chaque point étant proportionnée à la température. Lorsque le moteur développe 4.460 ch. à 84 tours : minute, la consommation est de 182,8 grammes par cheval.

Engineering, 26 mars 1926.

AERONAUTIQUE

Essai d'endurance d'un moteur d'aviation système Bristol-Jupiter.

On vient de faire un essai fort intéressant du moteur d'aviation système Bristol-Jupiter. Le moteur avait été officiellement plombé par la Direction de l'Aéronautique, de sorte que l'on ne pouvait faire aucun remplacement ou réajustage sans briser les scellés. Les vols ont été continués pendant plus de 25.000 milles, ce qui correspond à 225 heures 54 minutes de fonctionnement du moteur. La puissance de ce dernier étant de 70 à 75 % de la puissance maximum. Le moteur s'est comporté remarquablement dans le dernier voyage qui a consisté en un trajet de Bristol à Croy aller et retour, le voyage s'étant accompli en 38 minutes à la vitesse de 174 milles à l'heure. Le moteur fut alors enlevé pour une vérification officielle. Selon le rapport, la consommation moyenne de combustible a été de 21,9 gallons à l'heure et la consommation d'huile durant le même temps de 3,95 pintes à l'heure. Le moteur fut alors lancé à toute vitesse durant cinq minutes. La puissance développée fut alors trouvée de 440 chevaux, pour 452 chevaux développés avant l'essai d'endurance. On n'a observé qu'une usure très légère. On n'a été obligé de remplacer qu'une soupape d'échappement et un ressort. La performance dont il est question est certainement une des plus remarquables qui existe à l'heure actuelle pour un moteur de série pris dans le stock au hasard. Le moteur utilisé était du type de la série V E, qui a été construit depuis six mois.

Engineering, 26 mars 1926.

CHEMINS DE FER. — TRAMWAYS

Une automotrice à propulsion mixte.

Il s'agit d'une automotrice construite par la Westinghouse Electric and Manufacturing Company de Pittsburg. Cette automotrice, qui pèse environ 40 tonnes, a une longueur de 18 m. Le moteur à pétrole à un cylindre a une puissance de 250 chevaux et tourne à 1.100 tours : minute. L'arbre à manivelles comporte sept coussinets. Il y a deux systèmes complets d'allumage qui s'effectuent au moyen de deux magnétos haute tension à conduite indépendante. Le moteur est démarré au moyen de deux moteurs électriques reliés en parrallèle aux bornes de la batterie de 32 volts. Chaque moteur est capable de démarrer le moteur à pétrole. Le moteur et le générateur sont accouplés par joints flexibles. Le générateur est d'un type spécial et il a une caractéristique à débit constant empêchant la surcharge du moteur. La tension normale à pleine charge est de 600 volts. Cette génératrice est du type à six pôles et elle a une excitatrice montée directement en bout d'arbre alimentant l'enroulement de champ et fournissant la puissance pour l'éclairage et la charge de la batterie. Cette génératrice alimente deux moteurs de 140 ch qui sont du type à pôle de commutation. La commande consiste simplement en deux interrupteurs pour relier les moteurs à la génératrice et un inverseur pour changer le sens du courant d'excitation. Ces interrupteurs sont du type électro-pneumatique et sont manœuvrés par un contrôleur principal. La vitesse varie avec la tension de la génératrice que l'on règle au moyen du registre du moteur. Cette automotrice peut atteindre 90 kilomètres à l'heure.

Engineering, 12 février 1926.

Les chemins de fer de la Rhodésia du Nord.

Les Compagnies de Chemins de fer, qui sont au nombre de six, concernent non seulement la Rhodésia du Sud, mais la Rhodésia du Nord, l'Union of South-Africa, le Bechualand et l'Est Africain Portugais, ce qui représente une longueur totale de 2.462 milles. Une seule de ces six compagnies, la Blinkwater, qui a 123 milles de chemins de fer, ne concerne que la Rhodésia. Il y a 127 locomotives, en vue d'accroître le trafic 250 trucks à bogies en acier 75 trucks à bogies pour bestiaux ont été commandés. En 1924, le nombre total de milles parcourus était de 42.132. Les chemins de fer ont été construits durant la période 1895-1900. De très faibles parties ont reçu des ballasts de pierres. Durant l'année qui s'est terminée le 30 septembre 1924, le système Rhodésia a transporté 135.188 tonnes ; la moyenne par jour étant de 3.700 tonnes sur l'ensemble du système. Une grande partie des marchandises transportées a consisté en matériel lourd, tel que chrome, cuivre et charbon. Avec un pareil trafic le long d'une ligne qui est dépourvue de ballast, on ne peut pas être surpris du nombre de déraillements. C'est ainsi qu'en 1921-1922 il y en eut 253 ; en 1922-1923 le record fut atteint avec 482 ; enfin en 1923-1924 le nombre fut de 252. Devant cette situation, le Directeur Général a fait préparer un programme de mise en place de ballast. La dépense estimée est d'environ 982.000 francs, ce qui pour 1.461 milles de voie met le mille à 672 francs.

Engineering, 5 février 1926.

Tramways urbains, Métropolitain, chemins de fer de ceinture et autobus à Milan, par Ing. Emilio Belloni.

Le prix et le bénéfice d'exercice des transports de personnes à distances et intervalles courts et avec un effort de traction non influencé par la vitesse (comme pourraient le faire la résistance de l'air pour des vitesses de 40 km. horaires ou l'augmentation du poids par l'adjonction d'accumulateurs) sont déterminés uniquement par la fréquence des arrêts dans certains cas bien déterminés. Les trois théorèmes suivant le démontrent :

Renseignements et Informations (Suite)

Consommation des huiles minérales en 1925

	Huiles brutes et raffinées	Huiles lourdes
Production	648.630 Q. M.	—
Importations	14.224.697	6.328.784
Total	14.873.327	
Exportations	6.870	151.962
Consommat. estimée	14.866.457	6.176.822

En 1924 la consommation estimée avait été de 12.985.278 quintaux métriques pour les huiles brutes et raffinées et de 3.789.808 quintaux pour les huiles lourdes. On voit que l'augmentation de la consommation est approximativement de 4.268.193 quintaux métriques au total, soit 25 %.

La circulation automobile dans le monde en 1925

Le Département du Commerce Américain a publié récemment sur la circulation automobile dans le monde, au 1er janvier 1926, une intéressante étude que nous résumons ci-dessous.

Au 1er janvier 1926, il y avait eu en circulation dans le monde environ 20.799.151 voitures de tourisme, 181.573 autobus, 3.454.939 camions et 1.519.765 motocyclettes.

Le total de ces quatres groupes y compris 18.500 véhicules circulant en Russie et pour lesquels des statistiques détaillées n'ont pas été publiées, était de 25.973.923.

L'augmentation, par rapport au 1er janvier 1925 a été de 3.273.584, soit 14 %.

Les Etats-Unis sont compris dans cette augmentation pour 1.208.544, soit près de 67 %.

En 1924, les camions avaient augmenté de 23 %, en 1925, l'augmentation a été de 759.291 véhicules (les camions et les autobus ont été réunis pour permettre la comparaison avec le chiffre de l'année précédente), soit 26 %.

Les motocyclettes ont augmenté de 22 %, soit 275.392 unités. La plus forte augmentation numérique est représentée par les 2.166.401 nouvelles voitures de tourisme, soit environ 12 % du total de 1924 pour cette catégorie.

Si l'on considère que les prix moyens de vente sont 1.000 dollars pour les automobiles, 2,000 dollars pour les camions et autobus et 300 dollars pour les motocyclettes, on voit que le monde a dépensé au minimum environ 3.800.000.000 de dollars pour de nouvelles voitures. Cette somme ne représente que l'augmentation des véhicules en circulation car un certain nombre de véhicules ont été vendus pour prendre la place de toutes les voitures hors de service en 1925.

Les Etats-Unis viennent en tête de toutes les nations du monde, non seulement par le nombre absolu de voitures, mais encore pour le pourcentage par rapport au chiffre de la population (une voiture pour 6 habitants). Ils détiennent 83 % des voitures de tourisme, 70 % des camions et 10 % des motocyclettes, soit 77 % pour l'ensemble.

Pour 1925, la progression a été de 1.811.722 (12 %) pour les voitures de tourisme, de 315.267 camions (15 %) de 11.575 motocyclettes (9 %). Pour l'ensemble des autres nations considérées, l'augmentation totale a été de 1.154.072 voitures, (24 % du total) soit 500.672 voitures de tourisme (17 %) 375.000 environ (50 %) 259.580 motocyclettes (28 %).

La production de lin dans le monde en 1925

La production du lin dans le monde est en progression marquée pour 1925. L'Institut international d'Agriculture de Rome l'évalue à 34.587.700 quintaux de filasse, au lieu de 28.078.700 en 1924, et de 22.329.900 pour la moyenne des années 1919-1923.

Les constructions navales dans le monde pendant le 1er trimestre de 1926

Diminution globale des constructions navales mondiales de 59.000 tx ; soit 42.000 tx. pour la Grande-Bretagne et l'Irlande, 17.000 tx. pour le reste du monde ; tous les pays s'inscrivent en recul sur le précédent trimestre, à l'exception de la Hollande, de l'Espagne et des Etats-Unis qui enregistrent de légers gains.

Les statistiques que vient de publier le Lloyd's Register of Shipping font ressortir un nouveau recul de l'activité des constructions navales mondiales. Le tonnage en construction au 31 Mars 1926 atteint 2.010.206 tx. bruts pour un total de 524 navires (de 100 tx. bruts et au-dessus), alors qu'à la fin du trimestre précédent il était de 2.069.545 tx. et

I. — La valeur de la vitesse moyenne est égale aux 9/10 de la racine carrée de la longueur moyenne d'un parcours, et donc ne dépend pas de la vitesse de marche.

Soient, en effet, v la vitesse moyenne en m/sec. ; V la vitesse de marche ; L la longueur moyenne d'un parcours ; 0,5 l'accélération ; 1 le freinage en m/sec. et 2,5 V/sec. la durée moyenne d'un arrêt.

Durée d'une pleine marche accélérée : 2 V, durée du ralentissement : V. En tout : 3 V sec.

Les parcours respectifs seront donc V^2 et 0,5 V^2 pour le ralentissement. En tout : 1,5 V^2 mètres.

Parcours à vitesse constante : L — 1,5 V^2 mètres.

Durée de la marche à vitesse constante :

$$\frac{L - 1{,}5\,V^2}{V} = \frac{L}{V} = 1{,}5\ V \text{ sec.}$$

Durée totale d'un parcours :

$$3\,V + \frac{L}{V} - 1{,}5\,V + 2{,}5\,V = \frac{L}{V} + 4\,V$$

Vitesse moyenne :

$$v = \frac{L}{\frac{L}{V} + 4\,V} \text{ m/sec.}$$

Cette expression est maximum pour $-\frac{L}{v^2} + 4 = 0$

d'où $V = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $\qquad v = \frac{V}{2}$

soit v = 0,9 V 2.

On a donc les valeurs suivantes :

Arrêts par km.	1	2	3	4	5	6
Longueur d'un parcours (mètres)	1.000	500	333	250	200	167
Vitesse moyenne (km/heure)	28,46	20,12	16,42	14,23	12,73	11,62

II. — L'énergie nécessaire à la traction à la vitesse moyenne maximum est constante pour un réseau déterminé.

A l'àccélération 0,5 correspond l'effort de 50 kgs par tonne pour tout le parcours en marche accéléré, soit P l'effort de traction pour vaincre les frottements et le poids.

Le travail pour un parcours est : LP + 50 V^2
et par km. :

$$1.000\ p + 50\,\frac{V^2 \cdot 1.000}{L} = 1.000\ P + 12.500 \text{ kgm.}$$

puisque $V^2 = \frac{L}{4}$

III. — Le coût total du parcours pour un voyageur et par km. est minime quand le produit de la longueur moyenne d'une course par sa racine carrée est égal au rapport entre le coût du temps parcouru sur la voiture et celui du chemin nécessaire pour atteindre l'arrêt, multiplié par le nombre de km. d'une course et par 5.555. 5.555.

En effet, la dépense totale par km. pour un passager, comprend :

La dépense d'exercice augmentée de 20 % (base du tarif), soit $\frac{A}{v}$ (v km./heure) par passager-km. La perte de temps se traduit par $\frac{B}{V}$ lires par passager-km. La perte pour le temps employé à atteindre l'arrêt C. Si les voyageurs sont distribués uniformément entre deux arrêts, le chemin moyen est 1/4 de la course origine et après la course, $\frac{1}{2}$ L à chaque course de D km. de longueur et la perte par passager-km. :

$$\frac{1}{2}\,\frac{3}{5}\,\frac{1}{D}\,\frac{L}{1.000} = \frac{C}{D}\,\frac{L}{10.000}$$

La perte totale est donc :

$$k + \frac{A+B}{v} + \frac{L}{10.000}\,\frac{C}{D}$$

minima pour :

$$-\frac{1}{2}\,\frac{A+B}{0{,}9}\,L^{-\frac{3}{2}} + \frac{C}{D}\,\frac{L}{10.000} = 0$$

d'où :

$$L\sqrt{L} = \frac{A+B}{C}\,D\ 5.555$$

pour A = 0,75 B = 1 C = 3 D = 2 :
on a L = 343 et v = 16,65.

Cette suite de calculs amène l'auteur à faire les considérations suivantes :

A Milan : conserver les lignes existantes en les simplifiant et en réduisant autant que possible les pertes de temps ; créer un métropolitain à profondeur aussi faible que possible.

Le coût actuel du passager-km, avec le tarif moyen de L. 0,36 pour la course moyenne de 2 km. et 9 km. à l'heure de vitesse moyenne est :

0,18 + 0,11 + 0,015 = L. 0,305

Avec le métro on obtiendrait pour L = 0,20 par course et 17 km. 4 à l'heure :

0,10 + 0,058 + 0,06 = L. 0,218

Ce qui fait un bénéfice net à la différence de coût de :

0,087 × 377.000 = L. 32.800 par jour

soit 12 millions par an, au moins.

L'Energia Elettrica, septembre 1925.

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

Economies comparatives de fret d'un cargo muni de machines alternatives et de moteurs Diesel.

Ce rapport a trait à un cargo de 8.000 tonnes de jauge brut. Il a 120 mètres de longueur. 16 mètres de largeur et un tirant d'eau de 7 mètres et un coefficient de finesse de 0,775. La puissance supposée est de 2.400 chevaux qui correspond à une vitesse de 11 nœuds. La machine alternative consiste en machines à triple expansion avec trois chaudières au charbon à tirage naturel. Les comparaisons suivantes ont été faites : poids total de marchandises emportées ; dépense annuelle ; taux de fret ; profits et pertes. On a, dans chaque cas, calculé le prix du combustible compris entre 15 et 25 shillings pour le charbon et 30 à 70 shillings pour l'huile ; on a évalué la dépense pour des traversées comprises entre 2.000 et 8.000 milles. Les conclusions de ce rapport peuvent être résumées de la manière suivante : 1° La dépense est relativement beaucoup moindre pour un voyage court que pour un long voyage ; 2° dans des limites étroites l'accroissement de vitesse n'est pas coûteuse en tant qu'elle affecte le taux de transport ; 3° il n'est pas beaucoup plus coûteux d'entretenir un navire chargé à l'aller et au retour, qu'un navire qui part à vide et revient chargé ; 4° Il y a une vitesse économie pour chaque longueur de traversée ; 5° Pour de nombreux navires, une réduction du coefficient de finesse amènera une réduction du prix de transport ; 6° Le motorship est plus économique que le staemer pour les longues traversées et les vitesses élevées, et l'économie est plus grande lorsqu'on ne veut pas avoir un chargement complet.

The Engineer, 2 avril 1926.

L'entrée en service du contre-torpilleur « Tigre ».

Ce nouveau contre-torpilleur, le premier prêt des bâtiments de surface de la première tranche du programme naval, a été très admiré. Parti de Lorient le 3 février, il est arrivé à Toulon le 7, après quatre jours seulement de traversée, ayant parcouru les 1.680 milles du trajet à la vitesse moyenne de 17 nœuds. Une mer assez grosse jusqu'à Saint-Vincent l'a obligé à ralentir dans la première partie de son voyage. En Méditerranée, il a trouvé un temps plus propice, et a terminé la traversée à la vitesse de 30 nœuds, soutenue avec la plus grande aisance. Les qualités de tenue à la mer se sont révélées excellentes. A la vitesse de 34 nœuds, il a une lame de sillage très faible, par suite de la finesse de ses formes. L'essai à grande vitesse a été fait le 3

Renseignements et Informations (Suite)

un an plus tôt de 2.396.900 tx. Le fléchissement ressort donc à 59.339 tx. par rapport au 31 Décembre 1925. Il convient toutefois de noter qu'il faut remonter au deuxième trimestre 1925 pour trouver un recul plus faible que celui survenu pendant le trimestre écoulé.

En Grande-Bretagne et Irlande. — Le tonnage en construction — 843.070 tx — n'est inférieur que de 42.000 tx. à son chiffre du 31 Décembre 1925, ce qui constitue une amélioration très sensible sur le précédent trimestre au cours duquel il avait rétrogradé de 124.000 tx ; il s'en faut cependant de 232.000 tx. qu'il atteigne son chiffre d'il y a un an ; il représente le niveau le plus bas atteint depuis Septembre 1919 ; et il est de 1.047.000 tx. en dessous de la moyenne des douze mois qui précédèrent immédiatement la guerre, soit 1.890.000 tx. Le tonnage dont la construction est suspendue passe à 80.000 tx., contre 74.000 tx trois mois plus tôt.

Pour les *autres pays du monde.* — Le tonnage en construction — 1.167.136 tx — est inférieur de 17.000 tx. à son chiffre d'il y a trois mois. Le recul affecte tous les pays à l'exception de la Hollande (+ 24.711 tx), de l'Espagne (+ 8.123) et des Etats-Unis (+ 12.566) il n'est important pour chacun d'eux. Les plus atteints sont : l'Allemagne (— 18.000 tx) où la construction navale continue à subir les répercussions de la crise traversée par l'armement ; faute de commandes, la Deutsche Werft va licencier prochainement une partie de son personnel ; les chantiers Vulkan de Stettin s'apprêtent à en faire autant pour le même motif — l'Italie qui enregistre un recul purement accidentel de 11.000 tx, — la France (— 11.000 tx) où, au lendemain du lancement du paquebot *Ile de France* de 41.000 tx, on eût été en droit d'appréhender un fléchissement beaucoup plus sensible du chiffre du tonnage en construction, — le Japon (— 7.000 tx) ; la Norvège (— 6.000) où l'industrie des constructions navales agonise en ce moment. L'élévation de leurs prix de revient ne permet plus, depuis de longues années, aux constructeurs norvégiens de lutter contre leurs concurrents étrangers ; ils ont ainsi perdu peu à peu la clientèle de l'armement qui ne leur a pas commandé *un seul navire* pendant toute l'année 1925. Avec un tonnage en construction de 6.896 tx. représenté par 17 bâtiments, l'industrie norvégienne des constructions navales cesse de compter jusqu'à nouvel ordre.

On constate un nouveau recul de la construction du motorship proportionnellement à celle des vapeurs. Le tonnage des motorships qui s'était élevé jusqu'à 100 % de celui des navires à vapeur au 30 septembre dernier, puis était redescendu à 96,8 % au 31 décembre, n'en représentait plus que 84,5 % au 31 mars. Les perfectionnements apportés à la propulsion par turbine d'une part, et la baisse du prix du charbon de soute consécutive à la crise charbonnière mondiale, sont probablement responsable de ce recul dont on conclurait à tort que le motorship après avoir fait l'objet d'un véritable engouement de la part des armateurs est menacé maintenant de perdre leurs faveurs.

Le pourcentage en Grande-Bretagne et Irlande, se relève de 51,6 à 52, 6 % ; pour l'ensemble des autres pays, il fléchit de 154,3 à 118 %. L'Allemagne cesse de faire partie de la phalange des pays qui construisent plus de motorships que de vapeurs, et le nombre de ceux-ci s'abaisse de ce fait à cinq : Danemark, Suède, Hollande, Italie et Japon, l'Italie étant le leader du groupe. Ces pays laissent bien loin derrière eux l'Allemagne, (60,6 %) la France (53,4 % contre 55,1 % il y a trois mois) et les Etats-Unis (26 %).

Le mouvement des ports maritimes français en 1925

Par rapport à 1924 le mouvement des ports français se présente ainsi :

Mouvement de jauge : augmentation de 1.684.000 tx. (à l'entrée).

Mouvement des marchandises : Diminution de 4.414.000 tonnes métriques à l'importation, augmentation de 685.000 tx, à l'exportation.

Mouvement des passagers : augmentation de 57.961 à l'entrée et de 207.943 à la sortie.

L'importation des charbons à Rouen en 1925

Le port de Rouen qui dès 1913, se classait en tête des ports charbonniers, a reçu 3.963.012 tonnes de houille pendant l'année 1925. C'est donc une différence de 1.036.609 tonnes que nous devons enregistrer avec l'année 1924, laquelle avait fourni à l'importation un contingent de 4.999.621 tonnes. La différence est encore plus sensible, puis-

Octobre 1925 par mer agitée avec les 5 chaudières en marche ; le déplacement au départ était de 2.564 tonnes. Une heure et demie après la sortie la vitesse poussée progressivment était de 35,5 nœuds. L'essai a duré huit heures pendant lesquelles la puissance moyenne a été de 54.843 chevaux et la vitesse moyenne de 35,92 nœuds.. Pendant la dernière heure, en poussant les feux, on a atteint 36,7 nœuds, vitesse qui n'a jamais été réalisée pour un bâtiment de ce tonnage. La consommation totale de pétrole a été de 27.000 kg. au lieu de 28.750 prévus au marché. Pendant la dernière heure, à 36,7 nœuds, on a atteint une consommation de 27.800 kgs.

Le Yacht, 20 février 1926.

Un navire à moteur pour combattre l'incendie.

Il s'agit du nouveau bateau de la Compagnie Mornyweather and Sons de Greenwich. Comparé à ses prédécesseurs, qui étaient mus par la vapeur, le Beta III paraît très court car il n'a que 21 mètres de longueur, 4 mètres de largeur et son tirant d'eau n'est que de 1 m. 13. En adoptant les moteurs à huile lourde, il a été possible d'installer de puissantes pompes. En outre, le bateau est extrêmement manœuvrant dans les endroits encombrés. Sa vitesse est supérieure à 10 nœuds. La machine se compose de deux groupes de moteurs à huile lourde de 110 chevaux chacun à 500 tours-minute. Ces moteurs, qui sont à six cylindres, démarrent au pétrole, puis fonctionnent à la paraffine. Il y a un embrayage aux extrémités de chaque moteur. Les embrayages avant sont utilisés pour relier les moteurs aux pompes à incendie. On peut ainsi conduire la pompe à 1.000 tours-minute. Cette conduite se fait par chaîne silencieuse. Les chaînes sont protégées pour éviter les projections d'huile. Chacune peut débiter 4.500 livres à la minute à une pression de 50 livres, le débit atteint 10.900 litres environ. Les machines auxiliaires comportent deux dynamos et compresseurs d'air conduits par moteurs à huile lourde. Ces compresseurs fournissent de l'air pour démarrer les machines principales. Un projecteur du type Amirauté a été monté à l'avant. La capacité des caisses à huile lourde est suffisante pour permettre une marche ininterrompue de 24 heures. L'évacuation des machines principales est faite de façon à diminuer le bruit. A l'arrière se trouve une cuisine avec poële pour réchauffer la chambre des machines.

The Engineer, 12 février 1926.

CONSTRUCTION. — TRAVAUX PUBLICS

Le pont de Berne, par Edmond Weber.

Le pont de Berne dut être construit dans la première moitié du XIIIe siècle. Le réparations les plus récentes sont les suivantes : 1853. reconstruction de la pile et restauration du tablier ; 1871. consolidation de la pile ; 1880, pose d'un chevalet en bois pour soutenir la culée gauche ravagée par une crue : 1882, consolidation de la culée ; 1896. prise en sous-œuvre et reconstruction de la culée rive gauche. En 1925, on a entrepris des travaux de réparation pour la réfection de la pile. Après examen de plusieurs projets, on adopta celui qui préconisait l'emploi d'un caisson en béton armé descendu sur le fond de la rivière après un dragage préalable du lit. Ce caisson formant partie intégrante d'un manteau de protection autour du pilier dont il constituait l'enveloppe extérieure. Le béton était coulé, dans l'eau, à l'intérieur du caisson. Ce dernier avait une hauteur de 4 m. 20 et un espace de 80 cm. le séparant du pilier ; on pouvait donc y circuler librement. Construit au-dessus du niveau de l'eau, il descent dans le lit mobile de la Satine par son propre poids augmenté de 40 tonnes de masses de fonte réparties sur son arête supérieure. A l'intérieur de cette paroi, les ouvriers piochaient dans le lit de la rivière et les déblais étaient évacués. L'épuisement des eaux fut assuré au moyen de deux pompes centrifuges débitant chacune 3.000 litres d'eau à la minute. Grâce à la parfaite étanchéité des parois du caisson, on pu examiner à son aise le massif des fondations. Cet examen permit de constater l'existence de plusieurs phases successives de réparations antérieures du pilier. Le fût, proprement dit, en gros blocs de molasse, repose directement sur le rocher. Les érosions avaient mordu profondément dans ce pilier en molasse et l'on s'explique difficilement pourquoi il ne fut pas fait usage de la pierre dure dès le début. Un épaulement en saillie à mi-hauteur de la fondation laisse supposer que la pile fut reconstruite ou réparée à partir de ce niveau. Cette phase pourrait bien correspondre à la reconstruction signalée en 1853. En même temps, le fût de pile fut entouré d'une carapace de protection en béton de chaux de 1 m. 20 d'épaisseur. Cette enceinte de protection étant en très mauvais état. La présence d'un anneau de béton de ciment très dur doit correspondre à la consolidation de 1871. Cette cuirasse de béton fut en partie démolie. Un coffrage en planches jointives fut dressé à l'intérieur du caisson, après avoir nettoyé et piqué la surface du rocher. On y introduisit du béton à consistance plastique dosé à 300 kgs de ciment de Portland spécial à prise rapide et renforcé par une armature convenable de fers ronds.

Bulletin technique de la Suisse Romande, 30 janvier 1926.

Les matériaux réfractaires à base de ciment, par J. Dautrebande.

Les matériaux réfractaires utilisés pour résister aux hautes températures peuvent se classer suivant leur composition chimique en silencieux, alumino-silicieux, alumineux, magnésiens, à base de chaux, à base de chrome, carborundum et à base de zircone.

Les principaux éléments contenus dans les ciments de portland étant des silicates et des aluminates de chaux, on peut les ranger dans la catégorie des matériaux à base de chaux.

Après plusieurs essais on est arrivé, par un mélange de ciments portland et de clinkers, à constituer des matériaux réfractaires bon marché et d'un emploi satisfaisant.

Les revêtements peuvent se faire soit sous forme de briques, soit sous forme de béton. La brique, pour laquelle l'article donne des détails de fabrication, a comme gros inconvénient de se désagréger en se réduisant en poussière après chauffage à très haute température. Le béton par contre, présente d'autres désavantages, par exemple, celui d'exiger un arrêt plus prolongé des fours, et celui d'être d'un enlèvement plus difficile dans certaines réparations.

Ces produits qui ont, somme toute, donné de bons résultats dans les seules industries du ciment qui les ont employés, devraient être essayés dans d'autres industries, car leur prix est bien inférieur à celui des autres matériaux réfractaires.

« *Chaleur et Industrie* », février 1926.

HOUILLE. — COMBUSTIBLES ET PRODUITS DE DISTILLATION

La recherche du pétrole en Australie.

L'Australie, quoiqu'elle soit presqu'aussi grande que l'Europe, le Canada et les Etats-Unis, est la seule, parmi ces contrées, à souffrir du manque de pétrole. Jusqu'à ces dernières années, 50 % du pétrole utilisé en Australie, venait d'Amérique. A l'heure actuelle, les Indes Néerlandaises et le Golfe Persique lui en envoient également. La recherche du pétrole en Australie a été examinée par le Dr Arthur WADE, devant le Comité des Techniciend du Pétrole le 9 mars. Des études ont permis d'affirmer que les caractères généraux de formation de l'huile existent bien. On a trouvé tout fréquemment des fragments de bitume sur la côte sud. Les marais qui se forment durant la saison pluvieuse dans le district de Cooring de l'Australie du Sud ont été l'objet d'une attention particulière. En 1912, de vrais gisements furent découverts en Nouvelle-Guinée. Le Dr WADE a trouvé qu'il n'y avait rien à espérer sur la côte sud, que Mount Wynne dans l'Australie occidentale était beaucoup plus intéressante. A Roma, dans le Queensland, on a découvert du gaz naturel en 1897. Le gaz humide contenait une pinte et demie de gazoline par 1.000 pieds cube, mais toute l'eau était chaude. Comme on trouva de la cire, on pensa qu'elle provenait de la dissociation du pétrole.

Engineering, 26 mars 1926

Les explosions des mélanges d'air et de combustibles liquides en récipients fermés.

Afin de déterminer les influences respectives de la température et de la pression de compression sur la production de la détonation dans les moteurs à combustion interne, l'Engine Sub-Committe a entrepris une série d'expériences. Un récipient cylindrique de 175 mm. de diamètre et de 200 mm. de longueur a été utilisé dans ce but. La conclusion de ces expériences est que avec une température initiale de 100° C, le taux d'air et de combustible, donnant le

Renseignements et Informations (Suite)

qu'elle s'élève à 2.290.417 tonnes, si nous comparons l'année écoulée avec l'année 1923, qui avait fourni un total général de 6 253.429 tonnes de houille.

Cette constatation prouve, une fois de plus, combien eût été déplorable la mise en application du système de spécialisation un moment envisagé dans un certain projet de réorganisation générale du régime des ports français, qui tendait à réserver toutes les ressources de Rouen à la réception des charbons.

ALGÉRIE

Le mouvement des ports algériens en 1925

Suivant la *Dépêche Coloniale* du 19 février, il est entré dans les ports algériens, pendant l'année 1925, 4.067 navires (contre 3.843 en 1924) dont 2.301 français, jaugeant 3.395 tonneaux, et ayant débarqué 1.447.501 tonnes de marchandises, et 1.766 étrangers, jaugeant 2.843.700 tonneaux et ayant débarqué 1.345.666 tonnes de marchandises.

A la sortie, on a dénombré 4.533 navires (contre 4.545 en 1924), dont 2.404 français avec 3.614.761 tonneaux de jauge et 1.989.952 tonnes de marchandises embarquées, et 2.119 étrangers avec 3.217.648 tx de jauge et 3.151.870 tonnes de marchandises embarquées.

Le mouvement total des marchandises dans les ports algériens a donc atteint en 1925 2.793.167 tonnes à l'entrée et 5.050.822 tonnes à la sortie, et la part transportée par le pavillon français dans chaque trafic a été de 51,8 % et 37,5 % respectivement.

Ce résultat, assez satisfaisant à l'importation, mais nettement insuffisant à l'exportation paraîtra médiocre encore si l'on songe que les relations maritimes de l'Algérie avec la Métropole sont assimilées au trafic de cabotage et réservées comme telles au pavillon national. A l'exportation, en particulier, il montre que la pratique de la vente *Caf* est encore loin d'être généralisée et que la plus grosse part du fret lourd (phosphate et minerais) chargé dans les ports algériens à destination des pays étrangers échappe actuellement au pavillon français.

AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

Le commerce de l'Afrique Occidentale française en 1924

Le mouvement commercial de l'Afrique Occidentale Française pendant l'année 1924 atteint une valeur totale de 1.418.110.909 francs. Les importations se sont élevées à 754.370.275 francs et les exportations à 653.740.634 francs.

1°) Les tissus de coton conservent la première place parmi les marchandises d'importation avec une valeur de 211.991.879 fr. Non compris les guinées qui s'inscrivent pour 57.657.193 fr. En les groupant on obtient 269.649.072 fr. soit un peu plus du tiers de la valeur totale des importations. Au point de vue du tonnage, les tissus (5.642 tonnes) et les guinées (2.153 tonnes) font un total de 7.795 tonnes, chiffre supérieur de 1.273 tonnes à celui de 1923. Mais il s'en faut encore de près de 2.000 tonnes pour que la moyenne de 1909-1913 (9.565 tonnes) soit atteinte.

2°) Sur les importations de houilles on constate une nouvelle diminution : 202.589 tonnes importées en 1924 au lieu de 211.985 tonnes en 1923 et 332.510 tonnes en 1913. La concurrence des ports charbonniers des Canaries et du Cap Vert et celle du mazout expliquent ces diminutions. Le tableau suivant donne, par pays de provenance les quantités de charbon importées en A. O. F. en 1923 et 1924.

Le charbon américain, dont on importait 30.627 tonnes en 1919 et 111.291 tonnes en 1920, a disparu. Les importations d'Angleterre ont diminué tandis que celles de la Métropole ont passé de 9.779 tonnes à 21.298 tonnes. Le pourcentage de l'Angleterre est de 63,8 et celui de la France de 10,5.

Il s'en faut de beaucoup que toute la houille importée soit absorbée par les besoins locaux. Les chemins de fer, les navires au cabotage, les ateliers publics et privés ont consommé environ 47.000 tonnes. Les 155.000 tonnes qui forment la différence ont servi à l'avitaillement des navires longs-courriers.

3°) Les sucres, avec 10.364 tonnes, tendent à reprendre la place qu'il occupaient en 1913 avec 11.455 tonnes.

4°) L'importation du riz qui forme la base de l'alimentation de l'indigène, est en 1924, supérieure de plusde 50 % à celle de 1923, et atteint le double de celle de 1922. Par rapport à 1913, l'augmentation est du tiers environ. Cette progression procède de l'extension des surfaces affectées à la culture des produits d'exportation, l'arachide notamment,

maximum de pression d'explosion, est considérablement moindre que celui qui est requis pour obtenir une combustion complète. De plus, les pressions maxima données par des mélanges de la même force sont du même ordre de grandeur pour le pétrole, l'hexane et le benzène. Il y a cependant une tendance pour les valeurs relatives du benzène à dépasser celles du pétrole. Avec la température initiale citée plus haut, les mélanges riches de ces trois combustibles donnent naissance à un choc dont on peut diminuer l'intensité en appauvrissant le mélange. Des vibrations de haute fréquence paraissent précéder le choc. Avec un mélange d'air et de benzène dans le rapport de 9 à 1, le choc a été complètement éliminé en élevant la température initiale à 300° C. Un changement de la température initiale de 100° C à 200° C n'affecte pas la pression maximum avec des mélanges normaux d'air et de pétrole et d'air et d'hexane, bien que le temps d'explosion ait été réduit par le changement et la chute de pression. Un choc d'une intensité croissante soit une élévation de la température initiale dans les cas des mélanges normaux d'air pétrole et air hexane. L'addition d'une petite quantité de gaz d'évacuation à la charge s'est trouvé, réduire grandement le temps d'explosion bien que la réduction de la pression maximum ait été légèrement moindre que le pourcentage du gaz ajouté.

Engineering, 5 février 1926.

METALLURGIE

La soudure de l'aluminium.

La soudure de l'aluminium a été regardée comme l'une des opérations les plus difficultueuses du travail des métaux La difficulté principale est la rapidité d'oxydation de la surface du métal et la tenacité de la pellicule d'oxyde formée. La façon la plus pratique d'enlever cet oxyde est l'utilisation d'un fondant. Alors que l'oxyde d'aluminium n'est pas attaqué par les réactifs chimiques, il est bien connu qu'il peut être dissous par les sels halogènes fondus des métaux alcalins. La cryolite, qui est un fluorure double de sodium et d'aluminium, est un composé très efficace de plusieurs fondants. On l'a mélangé avec divers fluorures et chlorures dans le but de faire varier le point de fusion et la densité du fondant. Le chlorure de lithium, par exemple, remplit les conditions. Un fondant d'aluminium ne devrait pas être trop fluide cependant. Pour le travail de l'aluminium employé en aviation, on a employé un fondant consistant en 45 parties de chlorures de potassium, 30 parties de chlorures de sodium, 15 parties de chlorure de lithium, 7 parties de fluorure de potassium et 3 parties de bisulfure de potassium. Ce composé s'est montré excellent d'une façon générale. Tous les fondants qui étaient jusqu'ici sur le marché, sont cependant hygroscopiques et doivent être conservés en récipients étanches. Le Dr BRISCŒ et le Captain RICHARDSON ont cependant découvert que l'utilisation du pyrosulfate ou du pyrophosphore empêche la dissociation des composés. Il est aussi possible d'avoir un fondant qui peut être conservé durant de très longues périodes. *Engineering*, 12 février 1926.

Le chrome.

C'est un fait curieux et quelquefois frappant qu'une partie considérable du progrès métallurgique récent est reliée au progrès du chrome. L'utilisation du chrome en petite quantité, habituellement au-dessous de 1 %, dans les alliages nickel chrome et chrome-vanadium est cependant comparativement peu important en ce qui concerne le chrome. Deux usages plus récents du chrome ont montré cependant une importance plus grande de ce métal. Il s'agit de l'alliage nickel-chrome contenant 80 % de nickel et 20 % de chrome et de nouveaux aciers contenant de grandes proportions de chrome de nickel et de tungstène. Un autre usage, plus nouveau encore, est pour l'électro-déposition. Le plaquage de chrome a présenté durant quelque temps de très sérieuses difficultés techniques et, bien qu'elles n'aient pas été sérieusement surmontées, les résultats obtenus sont cependant très satisfaisants. On peut obtenir un fini raisonnablement bon et qui reste à l'abri de l'influence des corrosions. C'est surtout la question de prix qui fait toucher la réelle difficulté concernant le chrome. Le prix du métal, sous quelque forme que ce soit, a toujours été très élevé et il le reste actuellement. L'utilisation croissante du chrome peut faire espérer que son prix sera réduit. L'auteur pense que d'autres découvertes amèneront peut-être le remplacement du chrome.

Supplément to the Engineer, mars 1926.

La porosité des métaux.

Il existe un certain degré de porosité dans tous les métaux. L'examen microscopique des sections de n'importe quel métal fondu révèle généralement quelques petites cavités. Des expériences ont été faites en Allemagne par TAMMANN et BREDEMEYER et elles ont montré que les métaux sont toujours poreux en ce sens qu'ils contiennent des canaux minuscules formés par le retard qui suit la solidification. Ils suggèrent que lorsque les cristaux se rencontrent, le résidu de liquide métallique est insuffisant pour remplir l'espace entre les cristaux adjacents. C'est pour cette raison qu'une cavité se forme. Les auteurs admettent qu'un tel retrait peut être corrigé durant le laminage. Ils ont procédé à des expériences de grand intérêt. Supposons que les canaux ou cavités soient remplis avec de l'air, ils ont appliqué l'eau sous pression pour amener la solution complète de cette eau dans l'air. La pression employée a été de 2.500 kgs : cm². Comme résultat, l'air sera déplacé par l'eau. Pour pouvoir juger de la profondeur à laquelle l'eau a pénétré dans le métal, ils ont utilisé non de l'eau pure mais une solution colorée en bleu avec une matière spéciale. Une analyse calorimétrique leur a alors permis de juger de la profondeur à laquelle la solution avait pénétré dans le métal. Partant des hypothèses faites plus haut, on peut conclure qu'il serait possible d'empêcher la formation de cavités en appliquant une pression durant le processus de solidification. Il y a là d'intéressantes expériences à faire.

The Engineer, 26 mars 1926.

Recherches sur la fonte.

Le Bulletin de la British Castiron Research Association contient d'intéressants détails sur la détermination de l'analyse de la fonte. Si l'on prend comme exemple une fonte grise contenant 25 % de graphite, 0,7 % de carbone, 1,7 % de silicium, 0,65 % de manganèse, 0,9 % de phosphore, 0,12 % de soufre et 93,43 % de fer, les auteurs montrent que l'on peut en déduire les composés effectifs de la fonte à savoir : graphite, sulfure de manganèse, phosphure eutectique, silicate de fer, perlite et ferrite. Le premier composé à déterminer est le sulfure de manganèse ; il est calculé d'après le facteur soufre en utilisant le facteur de conversion 2,72. Le manganèse est calculé d'après le carbure. Le phosphure eutectique se détermine d'après le phosphore. Se basant sur le fait que la perlite contient 0,9 % de carbone combiné, les auteurs déterminent le taux de perlite et de fonte. Ils donnent le facteur de conversion dans chaque cas et une série de diagrammes dans lesquels les pourcentages de chaque élément et de chaque composé sont représentés sous une forme graphique.

Engineering, 5 février 1926.

Les pellicules transparentes en métal mince.

La production de pellicules métalliques extrêmement minces a longtemps été le but de certaines industries. On fabrique des pellicules d'or d'une ténuité remarquable en réduisant, par exemple, par des procédés chimiques une feuille d'or accolée à une plaque de verre. On peut aussi employer le procédé WOLLASTON, bien qu'il s'applique surtout à l'étirage des fils. On entoure un fil d'une gaine plus épaisse constituée par du métal légèrement plus dur et plus résistant. L'ensemble est alors étiré de façon à obtenir un fil très fin. Le noyau et l'armure conservent individuellement leurs propriétés à condition que la température ne soit pas celle du recuit. On peut alors dissoudre chimiquement l'armure en laissant le noyau à nu. On a essayé d'appliquer cette méthode en laminant par exemple de l'or entre deux couches d'argent, mais on n'est pas arrivé à obtenir un succès complet. Un procédé très ingénieux a été trouvé par le Dr C. Hüler à Charlottenburg. Il prépare une feuille mince de nickel hautement poli. Sur celle-ci, il dépose par électrolyse une couche très mince de cuivre, dont la surface extérieure doit rester polie et brillante. La même opération est effectuée des deux côtés. On peut alors étirer le tout et dissoudre le cuivre. Il a pu ainsi obtenir une pellicule de 1 à 4 micro-millimètres, de sorte qu'il n'y a pas beaucoup plus de trente atomes dans l'épaisseur du film. Muller suggère leur emploi pour les fenêtres des tubes à vide. Ils peuvent même être soudées de façon à former des thermo-couples de masse négligeables et d'une certaine capacité calorifique. De plus, ils sont transparents.

Supplement to the Engineer, 29 janvier 1926.

Le soufre dans l'acier.

Le soufre ne peut pas être éliminé entièrement de l'acier. Il provient des minerais de fer, des fondants et des combustibles uti-

Renseignements et Informations (Suite)

qui, au Sénégal surtout, se substitue de plus en plus au mil et autres denrées vivrières. L'Administration s'efforce de réagir contre cette tendance à la monoculture. Le riz importé vient surtout de Marseille où il a été débarqué d'Indochine.

5°) Tabacs. Le tabac en feuilles indigène tend à se substituer au tabac d'importation, en sorte que le chiffre total de 2.065 tonnes, qui comprend 1.835 tonnes de tabacs en feuilles et 229,8 tonnes ds tabacs fabriqués est loin d'exprimer le chiffre de la consommation locale. La Guinée est même devenue exportatrice.

6°) *Fer.* — Les importations de fer ont été beaucoup moins élevées en 1924 qu'en 1923. La diminution provient de ce qu'en 1923 un important matériel de chemin de fer a été reçu. L'achèvement du Thiès-Kayes a mis fin aux importations de rails.

7°) *Pétroles.*— La consommation des pétroles et essences a continué de croître en raison du développement de l'automobilisme. Les quantités importées en 1923 et 1924 dépassent d'environ 50 % celles importées en 1923.

8° *Matériaux de construction.* — On relève une régression de 2.260 tonnes à cette rubrique qui groupe divers articles tels que briques, tuiles, chaux, ciment, ect... La diminution paraît résulter de la fabrication locale des briques, car d'une manière générale, on ne signale aucun ralentissement dans les constructions.

9°) *Voitures automobiles.* — Pendant les six dernières années il a été importé :

1919	200	voitures
1920	551	—
1921	183	—
1922	114	—
1923	281	—
1924	490	—

Bien que les colonies destinataires de ces voitures ne soient pas nécessairement celles où elles circulent, il est intéressant d'en donner la répartition par colonies d'importations :

Sénégal	1.253	voitures
Côte d'Ivoire	282	—
Dahomey	180	—
Guinée	80	—
Soudan	24	—

La Haute-Volta où fonctionnent des services réguliers d'automobile ne figure pas dans le tableau ci-dessus : les voitures sont dédouanées au Soudan ou en Côte d'Ivoire.

Il y a peu d'années, les seuls fournisseurs de l'Afrique Occidentale Française étaient les E. U., mais actuellement leur part dans l'importation est inférieure à 50 %. C'est depuis 1920 que l'industrie française a réussi à concurrencer utilement les autres pays.

Le palmier à huile en A. O. F. et dans les Indes Néerlandaises

Le palmier à huile est une des principales richesses de notre colonie de l'Afrique Occidentale Française. Pendant l'année 1924, l'exportation d'huile de palme s'est élevée à à 25.788 tonnes, contre 22.514 tonnes en 1923. Dans ce chiffre, le Dahomey compte pour 17.195 tonnes et la Côte d'Ivoirè pour 7.865 tonnes. Ce tonnage est exporté à destination de la France (14.891 tonnes en 1924 et 16.074 en 1925), de l'Angleterre (6.977 tonnes en 1924), de l'Allemagne (2.326 tonnes en 1924), des Etats-Unis (919 tonnes) et de divers autres pays. La valeur moyenne de l'huile de palme a été de 182 francs les 100 kilogrammes en 1924, contre 128 francs en 1923 et 29,50 francs en 1913. La valeur de l'huile de palme exportée par l'A. O., F. a été supérieure à 47 millions de francs en 1924. Elle atteignait 29 millions environ en 1923 et 7 millions en 1913. Pour l'année 1924, la valeur des exportations d'huile de palme représentait plus de 7 % de la valeur globale des exportations de l'A. O. F., soit 654 millions de francs.

En dix ans, de 1915 à 1924, la superficie affectée aux entreprises culturales du palmier à huile a passé de 3.000 hectares environ à près de 19.000 hectares.

L'an dernier, dit la Chronique de l'Institut Colonial de Marseille, les planteurs indo-hollandais de cette contrée de Sumatra pouvaient récolter sur 3.200 hectares environ (plantations de plus de huit ans), sur 600 hectares (7 à 8 ans) et 600 hectares (5 à 6 ans) et il leur fût donné d'obtenir par hectare :

2.000	kilos	d'huile	(plants de plus de 8 ans).
1.500	—	—	(plants de 7 à 8 ans).
800	—	—	(plants de 6 à 7 ans).
300	—	—	(plants de 5 ans).

lisés dans la fabrication du fer et de la transformation de celui-ci en acier. Ce soufre se présente sous forme de sulfure de manganèse ou de bisulfure de manganèse et de fer. De tels sulfures existent dans l'arrêt et peuvent être décelés par l'examen au microscope. Pendant le laminage, ces dépôts sont allongés en veines dans la direction du laminage. On trouve le manganèse en plus ou moins grandes proportions dans l'acier, d'après Lévy, la réaction qui se produit avec le sulfure de fer produirait du sulfure de manganèse et du fer libre. Il indique en outre, que plus la teneur en carbone est faible, plus il y aura de fer libre dans l'acier. En conséquence, il convient d'avoir un plus grand excès de manganèse pour transformer le sulfure de fer en sulfure de manganèse lorsqu'on aura affaire aux aciers à basse teneur en carbone. D'intéressantes expériences ont été faites par le Dr Arnold qui a montré les effets extrêmement néfastes du sulfure de fer.

Supplement to the Engineer, 29 janvier 1926.

Statistiques de la métallurgie.

Les statistiques de la « Metallgesellschaft » de Francfort sont parus pour la 26e année. Elles concernent l'aluminium, le plomb, le cuivre, le nickel, le mercure, l'argent, le zinc et l'étain. Les tableaux contiennent les années de 1919 à 1924, avec comme terme de comparaison l'année 1913. Il est confirmé que l'exploitation métallurgique mondiale pour les 5 principaux métaux (aluminium, plomb, cuivre, zinc et étain) a augmenté en 1924 et qu'elle est dans le rapport de 5 à 4 avec l'exploitation de la periode d'avant-guerre (1909-1913). Les tannages de l'étain et du plomb sont à peu près inchangés, alors que ceux du cuivre et surtout de l'aluminium ont fortement augmenté. Pour permettre une vue d'ensemble, on a ajouté les statistiques de 1913 et de 1924 concernant l'argent, l'or et l'acier :

	Tonnages en 1.000 T.			Valeurs en 1.000.000 dollars		
	1913	1924	1924/1913 %	1913	1924	1924/1913 %
Aluminium .	65	188	289	34	112	329
Plomb	1.200	1.291	108	115	231	201
Cuivre	1.022	1.340	131	344	385	112
Zinc	1.001	1.005	100	125	141	113
Etain	133	135	102	129	148	115
Total ...	3.421	3.959	116	747	1.017	136
Or	0.77	0.58	75	460	385	84
Argent	7	7.49	107	137	161	118
Aciers	78.416	65.664	84	1.138	1.562	138

L'index des prix, pour 1924, s'élève à :

Aluminium : 114. — Plomb : 186. — Cuivre : 85. — Zinc et étain : 112. — Or : 112. — Argent : 110. — Acier : 162.

Sauf le plomb et l'acier, les métaux ont donc peu augmenté. En Europe, seul l'aluminium a vu sa production et son utilisation augmenter en 1924, par rapport à 1913.

Pour la production des 4 autres principaux métaux, l'Europe a définitivement perdu sa position d'avant-guerre.

La courbe des prix des 5 métaux en dollars (pour 1 T.) s'établit comme suit :

	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924
Plomb	96	127	175	100	126	160	179
Cuivre	337	412	385	276	295	318	287
Zinc	125	162	169	103	126	146	140
Etain	976	1.396	1.064	630	702	922	1.095
Aluminium	521	709	675	468	412	560	596

et pendant le premier semestre 1924 :

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Plomb	224	208	197	176	176	183
Cuivre	324	319	309	292	294	295
Zinc	171	165	161	154	153	154
Etain	1.272	1.246	1.169	1.133	1.183	1.210

Quant au mercure, dont la production mondiale est de 3.000 T. l'Europe y participe pour 2.500 T.

Les tableaux des prix pour l'aluminium, le plomb, le cuivre, l'argent, le zinc et l'étain, remontent jusqu'en 1890 et forment la conclusion de l'ouvrage. *Montanistische Rundschau*, 16 nov. 1925

INDUSTRIES DU BOIS ET DERIVES CELLULOSES, GOMMES, PAPIERS

Utilisation des déchets forestiers, par E. Goutal.

Dans une conférence faite, par Monsieur Goutal, à l'Office de chauffe, il a examiné la question à l'ordre de l'alimentation des gazogènes montés sur les camions automobiles.

Des statistiques montrent que plus de 7 millions de tonnes de déchets forestiers sont actuellement perdues par an. Une des utilisations les plus rationnelles est l'alimentation des gazogènes légers.

L'article examine la technique des gazogènes pour automobiles. Il pose les réactions fondamentales et montre comment elles sont réalisées dans les trois types :

1° à combustion verticale ascendante ;
2° à combustion horizontale activée ;
3° à combustion verticale renversée.

Lorsqu'on passe du carbone pur au carbone hydrogéné et de la combustion renversée à la combustion directe, le volume de gaz obtenu diminue, mais le pouvoir calorifique augmente. Quels sont donc les combustibles à employer :

Le bois ne peut s'utiliser que dans la combustion par renversement. Comme il contient pratiquement beaucoup d'eau le rendement est mauvais et il faut au moins 1.300 grammes de bois pour produire le même effet utile que 500 grammes de charbon de bois.

Le charbon de bois est d'un meilleur emploi. On peut lui reprocher qu'il devrait être trié et calibré, que toutes les essences d'arbres ne conviennent pas, que sa friabilité occasionne de gros déchets et qu'il absorbe l'eau trop faiblement.

Le carbonite. On s'est efforcé de remédier à ces défauts en créant un combustible obtenu exclusivement avec les déchets forestiers convenablement traités. C'est un carbone aggloméré, cuit à température modérée, se présentant sous la forme de boulets, de densité 0,9, non fragile, se transportant bien, d'une bonne tenue au feu et fournissant peu de poussières.

Des fours mobiles ont été créés, constituant de véritables « campings » et pouvant s'installer en 48 heures, au centre de la zone à exploiter. Les déchets sont carbonisés, puis envoyés dans une usine d'agglomération.

Le rendement est de 72 %.

1 kilogramme de carbonite remplace 1 litre d'essence et revient 50 % meilleur marché.

Un camion muni d'un gazogène a dépensé 31 kilogs de carbonite au lieu de 33 litres d'essence, et a pu réaliser une vitesse de 55 km à l'heure (en palier).

Avant de conclure, l'article décrit un générateur établi pour l'emploi exclusif de la carbonite.

Puis il affirme sa foi dans les succès des gazogènes pour automobiles. Il faudrait, pour assurer un développement rapide de ce nouveau « carburant » que les compagnies de chemins de fer pour le transport du combustible et les ingénieurs-mécaniciens pour la mise au point matérielle, fissent un effort qui porterait certainement ses fruits.

Chaleur et Industrie, Mars 1926.

INDUSTRIES DU FROID ET DE L'ALIMENTATION

La préservation des aliments.

Il a été créé en Angleterre un Bureau de recherches au sujet de la préservation des aliments et il vient de publier son septième rapport annuel. Les recherches ont porté surtout sur la congélation

Renseignements et Informations (Suite)

Pour l'année 1924, *la production générale a atteint* 6.200 *tonnes*, et la moyenne de production des plantations tous âges réunis a été de 1.375 kilos à l'hectare.

On escompte qu'avec les procédés de fabrication qui seront perfectionnés à la longue, on parviendra à obtenir des rendements plus importants encore.

La taxation pour 1925 des superficies en rendement se chiffre par un total de 5.120 hectares qui auront produit environ 8.000 tonnes d'huile. Quant à la progression sur laquelle on peut tabler à propos de ce rendement en huile, elle se présente de la manière suivante :

Pour 1926	10.200	tonnes d'huile
Pour 1927	12.300	— —
Pour 1928	17.200	— —
Pour 1929	22.000	— —
Pour 1930	26.600	— —
Pour 1931	32.000	— —
Pour 1932	37.000	— —
Pour 1933	38.000	— —

Encore faut-il retenir que, dans les estimations qui précèdent, ne sont pas compris les chiffres de rendement des 15.000 hectares (non spécifiés plus haut) de la Compagnie H. V. A. (Handelsvereeniging « Amsterdam »), qui, en 1934, entreront en pleine production et produiront 30.000 tonnes d'huile de palme. Ce qui revient à dire *qu'à cette date, cette région de Sumatra mettra sur le marché mondial 70.000 tonnes d'huile de palme*, compte tenu du rapport des superficies qui pourraient être complantées d'ici peu.

INDO-CHINE

Le mouvement commercial de l'Indo-Chine pendant les trois premiers trimestres de 1925

I. — *Commerce général*

Pendant les trois premiers trimestres de 1925, le commerce général de l'Indochine s'est élevé d'après le rapport du Directeur des Douanes et régies de l'Indochine, à 3.584.687.962 fr., en augmentation de 1.297.428.597 fr. sur la période correspondante de 1924, ainsi que le fait ressortir le tableau ci-dessous :

II. — *Commerce Spécial*

1°) *Importations.* — Les importations se sont élevées à 1.148.004.731 fr.

Les importations de France et des Colonies françaises se répartissent ainsi :

de France	560.484.374 fr.
des Colonies françaises ...	47.999.784 fr.
Total	608.484.158 fr.

Ce total comprend notamment :

les tissus de coton, écrus, blanchis, et teints : 148.911.300 fr. (en augmentation de 48.330.400 fr. sur la période correspondante de 1924).

	Importations	Exportations	Totaux
3 premiers trimestres 1925	1.690.967.547	1893.720.415	3.584.687.962
3 premiers trimestres 1924	1.177.417.695	1.109.841.670	2.287.259.365
Augmentation en 1925	513.459.852	783.878.745	1.297.428.597

les automobiles : 30.303.300 fr. (augmentation de 6.136.900 fr.) ;

les cigarettes : 28.410.200 fr. (augmentation de 18.727.500 fr.) ;

les produits chimiques : 22.295.300 fr. (en augmentation de 10.889.000 fr.) ;

coton de laine : 61.723.900 fr. (augmentation de 7.207.200 fr.) ;

les appareils électriques : 12.028.900 fr. (en augmentation de 6.053.700 fr.)

En ce qui concerne les importations étrangères, la plus-value de 124.053.327 fr. signalée plus haut provient principalement des produits ci-dessous :

coton de laine : 61.723.900 fr. (augmentation de 33.534.300 fr.) ;

huile de pétrole raffinée : 52.273.000 fr. (augmentation de 14.986.000 fr.) ;

farine de froment : 23.303.200 fr. (augmentation de 7.749.100 fr.) ;

or brut en masses, lingots : 17.440.000 fr. (augmentation de 10.612.000 fr.) ;

porcelaine décorée de ll Chine et du Japon : 13.388.300 fr. (augmentation de 2.464.100 fr.) ;

tissus de coton : 12.369.500 fr. (augmentation de 1.816.400 fr.) ;

haricots secs : 8.354.800 fr. (augmentation de 7.099.800 fr.) ;

fils de jute ou mélangés : 7.739.900 fr. (augmentation de 4.386.400 fr).

2°) *Importations.* — Le Commerce spécial d'exportation s'est élevé, pendant les trois

des colloïdes. Des expériences ont été faites sur de petits disques de gélatine de 1,5 à 2 cm de diamètre sur 0,3 cm d'épaisseur La structure obtenue dépend largement de l'origine du froid employé. La réfrigération à l'air liquide, par exemple, donne une structure en nid d'abeilles parce que le froid est extrêmement brusque. On a prévu un dispositif pour réaliser les conditions d'humidité de l'air et la maintenir. L'humidification a été faite par un dispositif de pulvérisateurs et de chicanes. La densité a été maintenue constante en utilisant de petits courants d'eau. Le Comité Technique est arrivé à cette conclusion qu'il est nécessaire de faire des mesures précises. Parmi les appareils de mesure considérés, il faut comprendre les compteurs d'ammoniaque. Or, l'utilisation par exemple, d'un tube de venturi, ni avec un liquide près de son point d'ébullition, peut changer le liquide en vapeur dans cette région. Il faut donc prendre des précautions spéciales. En ce qui concerne le transport des fruits congelés, un certain nombre d'expériences ont été faites pour étudier les courants d'air produits avec, et sans circulation forcée.

Engineering, 5 février 1926.



Renseignements et Informations (Suite)

premiers trimestres de 1925, à 1.544.857.849 fr.

Transit. — Les opérations de transit se sont chiffrées, pour les 3 premiers trimestres 1925, par 295.738.738 fr., contre 182.622.433 fr. pour la période correspondant de 1924, soit une augmentation de 113.116.305 fr.

Cette plus-value aurait été bien plus importante si les troubles de Chine n'avaient pas, pendant plusieurs mois, arrêté tout commerce entre Hongkong, la Chine et le Tonkin. Des moins-values se chiffrant respectivement par 20.444.998 fr. et 8.942.376 fr. sont relevées, en effet, dans les opérations de transit entre Hongkong et le Yunnan d'une part, la Chine et le Yunnan d'autre part.

Pendant l'année 1925, l'Indochine a exporté, d'après les statistiques provisoires, les quantités suivantes de produits divers :

15.519.649	tonnes	de riz (dont 1.370.000 pour la Cochinchine).
56.855	—	de maïs en grains.
8.905	—	de coprah.
8.007	—	de caoutchouc.
3.808	—	de poivre.
1.268	—	de sticklac.
1.035	—	de thé.
669.609	—	de houille brute.
32.015	—	de houille agglomérée.
49.966	—	de minerai de zinc.
925	—	de saumons de zinc.
472	—	de minerai mixte d'étain et wolfram.
327	—	de saumons d'étain.

AFRIQUE DU SUD

La production minière de l'Afrique du Sud en 1925

La « Chamber of Mines » du Transvaal et l'Ingénieur général des Mines viennent de publier les chiffres officiels de la production d'or et de produits minéraux divers pendant l'année 1925.

Au cours de l'année dernière, les mines d'or du Transvaal ont broyé 28.682.238 tonnes de quartz aurifère, qui ont fourni 9.599.702 onces d'or, valant £ 40.234.265. Les dépenses qui se partagent de façon à peu près égale, entre les salaires et le matériel, ont atteint £ 27.668.373. Les bénéfices, soit £ 12.656.802 ont été inférieurs d'environ £ 2 millions à ceux de l'année précédente, qui avaient atteint un chiffre plus élevé, en raison surtout de la prime de l'or ; celle-ci représentait, pour l'industrie minière, un surcroît de revenu de £ 4 millions en 1924.

A la fin de l'année 1925, les mines d'or employaient 181.366 indigènes, soit 10.000 de moins qu'à la fin de l'année précédente, par contre, l'effectif du personnel blanc montait à 19.156 unités, au lieu de 18.853 à la fin de 1924.

La valeur globale de la production minérale de l'Afrique du Sud est évaluée, pour 1925, à £ 54.261.976, contre £ 57.786.224 en 1924 (y compris la prime de l'or), et £ 52.633.446 en 1923. Déduction faite de la prime de l'or, la valeur de la production minière en 1924 était estimée à £ 53.958.306.

ALLEMAGNE

Le commerce extérieur allemand en 1925

L'année 1925 peut être considérée comme signifiant pour les relevés du commerce extérieur allemand le début d'une période de retour à l'état normal : non pas seulement parce que 1925 a été signalé par le retour à une monnaie fixe ; mais les statistiques douanières de 1925, à l'inverse de ce qui avait eu lieu en 1924 et 1923, s'appliquent à nouveau à la totalité du territoire allemand : pendant la durée de l'occupation de la Ruhr le mouvement des échanges extérieurs de l'ensemble des territoires occupés avait cessé d'être enregistré. Enfin, c'est aussi l'année où l'Allemagne a récupéré la liberté de sa politique douanière (10 janvier 1925). Aussi les caractéristiques du commerce allemand pour les 12 mois de 1925 méritent-elles d'être relevées ; mais il y a lieu d'observer aussi que les mêmes raisons ne permettent d'accorder qu'une signification relative à la comparaison des chiffres correspondants pour les années précédentes.

Plus intéressante est la comparaison avec 1913 quoique les chiffres de cette année s'appliquent à un territoire plus étendu et à une population supérieure. D'après les calculs de la revue *Wirtschaft und Statistik* à laquelle nous empruntons les éléments de cette dernière comparaison, les importations de marchandises ramenées aux prix de 1913 ne représentent que 84 % des importations de 1913, les exportations quand on les calcule aux prix de 1913, seulement 65,4 % du mon-

Revue des Brevets d'Invention



PREMIERE PARTIE. — BREVETS FRANÇAIS

Appareils de mesure et de précision

Brevet français n° 597.471. — Détecteur à cristaux. — Percy WINOCOUR, 29 Avril 1925 (Angleterre, 12 Février 1925).

Ce détecteur comporte deux bras flexibles, C, D, pourvus de cristaux et montés dans une base A munie d'organes de connexion formant bornes ; les cristaux et les bras sont renfermés

N° 597.471

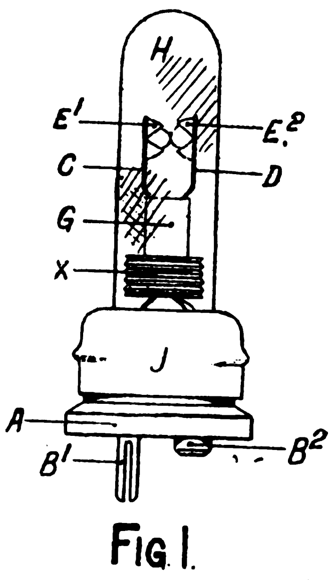


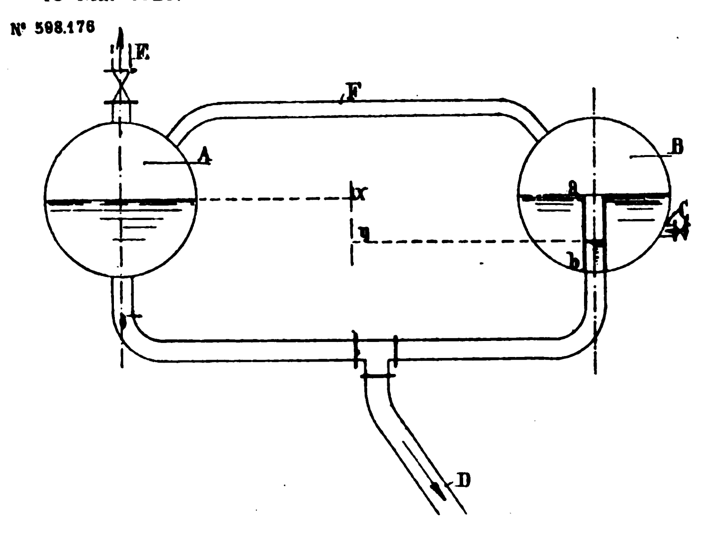
FIG. I.

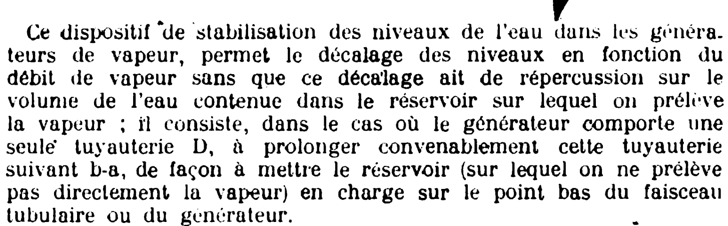
dans une enveloppe transparente fixée à la base, de sorte que les cristaux n'exigent aucune attention après assemblage. La tension des bras flexibles peut être réglée avant assemblage au moyen d'une douille G mobile entourant ces bras et de position réglable le long de ceux-ci.

Machines à vapeur

Brevet français N° 598.176. — Dispositif de stabilisation des niveaux de l'eau dans les générateurs de vapeur. — A. BOUZO, 13 Mai 1925.

N° 598.176





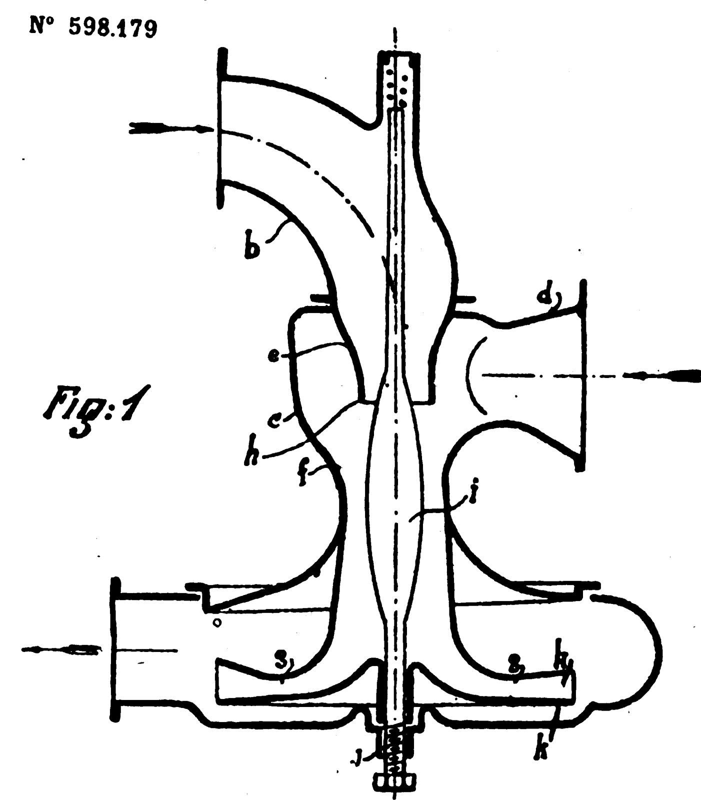
Ce dispositif de stabilisation des niveaux de l'eau dans les générateurs de vapeur, permet le décalage des niveaux en fonction du débit de vapeur sans que ce décalage ait de répercussion sur le volume de l'eau contenue dans le réservoir sur lequel on prélève la vapeur ; il consiste, dans le cas où le générateur comporte une seule tuyauterie D, à prolonger convenablement cette tuyauterie suivant b-a, de façon à mettre le réservoir (sur lequel on ne prélève pas directement la vapeur) en charge sur le point bas du faisceau tubulaire ou du générateur.

Dans ces conditions, lors d'une dénivellation *x*, *y* entre les deux réservoirs A, B, la quantité d'eau de B passant en A est seulement celle négligeable contenue dans le tube a, b, sur la hauteur x, y, au lieu d'être celle du volume du réservoir B sur la même hauteur.

Brevet français N° 598.179. — Ejecteur à eau. — *Société Anonyme des Ateliers de Construction de* J. J. GILAIN, 13 Mai 1925 (Belgique, 14 Mai 1924).

Cet éjecteur à eau, destiné à assurer le vide et à condenser de la vapeur est caractérisé par un diffuseur radial *g* formé de deux plateaux *k* et un obturateur central *i* solidaire de l'un des plateaux *k*, de sorte que l'on règle simultanément la section de sortie

N° 598.179



du diffuseur, ce qui permet de réaliser les meilleures conditions possibles de fonctionnement et d'avoir une complète stabilité de marche, quel que soit le débit de l'appareil.

Moteurs à explosions et à combustion interne

Brevet français N° 597.815. — Système de lancement des gros moteurs à explosions de grande puissance. — Jean BRIZON, 3 Septembre 1924.

Ce système consiste à adjoindre au moteur *b* à démarrer un très petit moteur auxiliaire *a* qui entraine à vitesse lente l'arbre de ce moteur principal *b* ; cet entrainement est fait avec une très grande démultiplication, et de préférence, par l'intermédiaire d'une liaison élastique ; ainsi, par aspiration normale, les cylindres de ce moteur *a* se remplissent de gaz carburés prélevés sur le carburateur du petit moteur *a* ou de tout autre carburateur auxiliaire ; ils peuvent être réchauffés préalablement en les faisant passer par le pot d'échappement du petit moteur, l'allumage du gros moteur étant effectué par l'intermédiaire de la magnéto du petit



Renseignements et Informations (Suite)

tant des exportations d'avant-guerre.

Les modificatioss de la frontière orientale se traduisent par un accroissement de la proportion des importations de denrées alimentaires auquel répond une diminution des exportations correspondantes. Proportionnellement aussi l'Allemagne de 1925 importe plus de produits finis que l'Allemagne de 1913. Il est vrai aussi que ses exportations sont faites pour plus des trois quarts de produits industriels.

Dans l'ensemble les importations de matières premières représentent environ 3/4 des importations correspondantes d'avant-guerre. Il y a augmentation sur le tabac brut, le bois, le caoutchouc, les huiles minérales, le cuivre et le plomb ; les importations de produits demi-fini de l'industrie métallurgique ont augmenté dans la proportion de 1 à 20.

Le déficit de la balance est particulièrement sensible, comme avant la guerre, dans le mouvement des denrées alimentaires : il représente 4,5 milliards de mark, plus que le déficit total qui est de 3,6. Comparé à la valeur de 1913 le complément demandé par l'Allemagne au dehors pour son alimentation représente environ 98 % des importations alimentaires de 1913. Malgré la séparation de régions agricoles l'Allemagne du Traité de Versailles n'est pas beaucoup plus dépendante pour son approvisionnement des pays voisins que ne l'était l'Allemagne de 1913. C'est à tort que certains en tirent la conclusion que par suite de son appauvrissement l'Allemagne continue à se rationner. Il faut en effet tenir compte de la diminution de la population.

Le déficit ouvert par les importations de produits textiles vient immédiatement après pour l'importance et la balance des importations comparées aux exportations laisse un déficit d'environ 1 milliard et demi alors que calculée en valeur correspondante, le même déficit ne représentait au passif de la balance de 1913 que 59 % du même montant. Il y a surtout recul sur les exportations (54 % d'avant-guerre, contre 73 % aux importations).

Parmi les exportations qui influencent favorablement la balance commerciale on remarque une reprise générale pour les produits sidérurgiques, les produits chimiques et pharmaceutiques, les machines, les fournitures électriques ; les premiers accusent maintenant un excédent aux exportations égal à 55,4 % de l'excédent d'avant-guerre (au lieu de 34.9 % en 1924) ; les produits chimiques 67,8 % (au lieu de 50 %), les machines 65,9 % (au lieu de 55), les fournitures électriques 96 % (au lieu de 90 %). Pour l'horlogerie, l'exportation de 1925 a dépassé de 25 % celle de 1913 (et même en 1924 de 80).

Par rapport à 1913 l'accroissement des importations de denrées alimentaires se fait sentir sur les farines et la viande en premier lieu, puis les produits de laiterie, les légumes et le riz. Dans l'ensemble des importations de produits alimentaires ont représenté en 1913 98 % des importations correspondantes de 1913. Comme la population actuelle représente environ 88 % de la population en 1913, il s'ensuit que l'Allemand d'aujourd'hui consomme pour sa nourriture plus de produits étrangers que l'Allemand d'avant-guerre.

L'importation de denrées coloniales (café, thé, cacao) apparaît proportionnellement inférieure à ce qu'elle était en 1914, celles des fruits méridionaux, au contraire, supérieures.

L'accroissement des importations d'objets manufacturés est significatif et correspond sans doute en partie au Dumping de change dont on se plaint en Allemagne. Toutes les rubriques générales d'importation (produits chimiques et machines exceptés) enregistrent un accroissement par rapport à 1913. Dans le cas des produits de sidérurgie et des produits textiles se reflètent les conditions nouvelles de la frontière occidentale.

Marquent également un courant accru d'importation par rapport à 1913 les produits sidérurgiques demi finis (indice 1918) le zinc (188 %), la pâte de cellulose (73 %), le plomb (64 %), le caoutchouc (58 %), les huiles minérales (20 %), le cuivre (8 %).

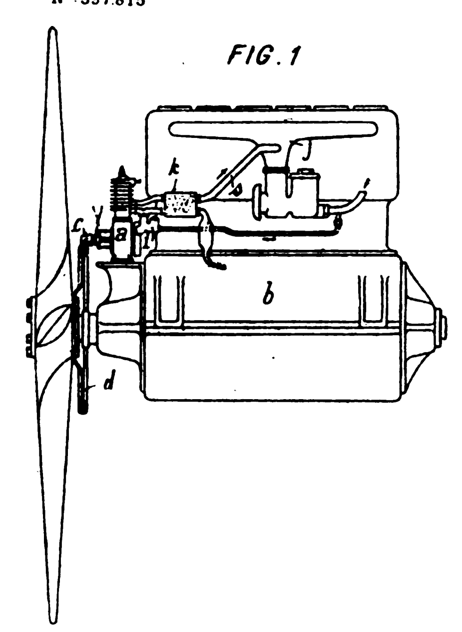
Les *exportations* de produits alimentaires dans l'ensemble montrent une diminution de 62 % ; celles de matières premières ont reculé dans la proportion de 36 %.

Le commerce extérieur des produits de coton en Allemagne

Le commerce du coton joue, à l'heure actuelle, dans le commerce total de l'Allemagne, un rôle plus important qu'avant-guerre. Les cotons et produits de coton repré-

moteur ou de toute autre source de courant haute tension et d'un distributeur, avec un retard à l'allumage, tel, par exemple, que le dispositif de plot de retard employé sur les magnétos des gros moteurs de grande puissance employés actuellement en aviation.

N° 597.815

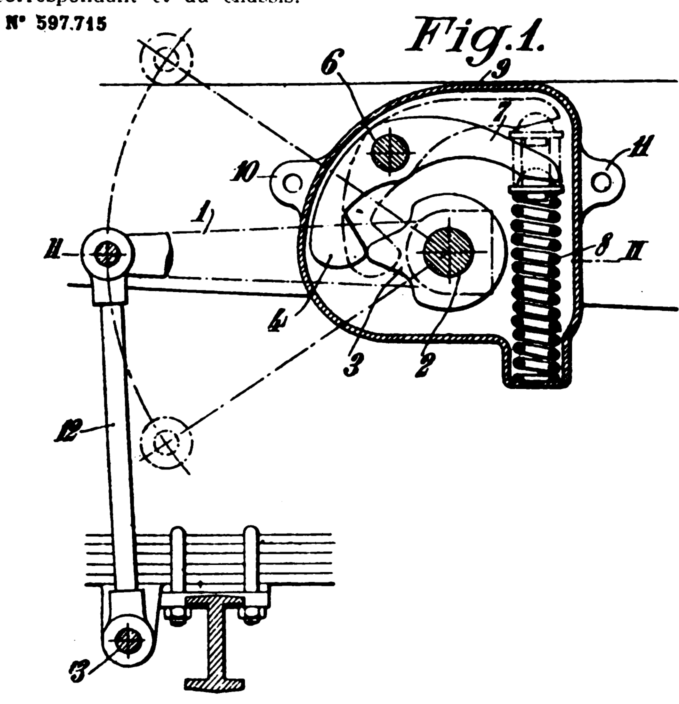


Automobiles

Brevet français N° 597.715. — Amortisseur de chocs pour véhicules suspendus. — F. Dondelinger, 6 Mai 1925.

Cet amortisseur est caractérisé par un ressort 8, prenant appui sur une came 3, actionnée par les déplacements relatifs de l'essieu correspondant et du châssis.

N° 597.715



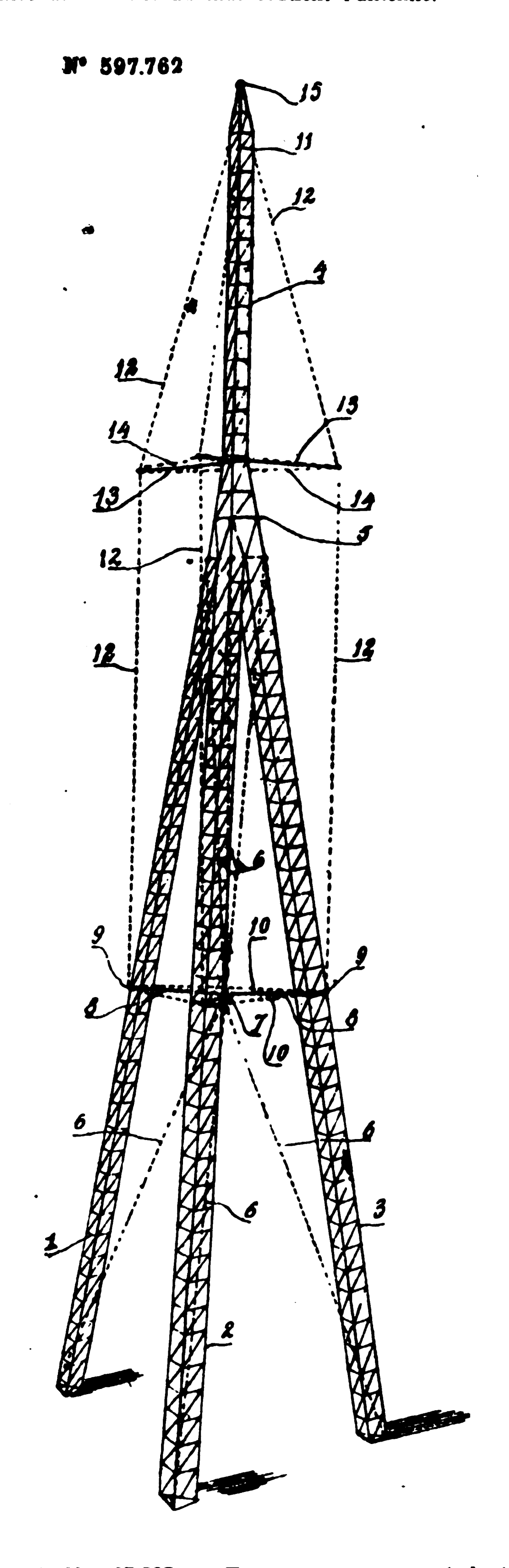
La came 3 est établie de telle sorte que, à chaque mouvement l'écartant de sa position d'équilibre, corresponde d'abord une détente de son ressort, puis une nouvelle compression de ce ressort.
La came agit sur son ressort soit par l'intermédiaire de leviers, tels que le levier 7 soit directement, l'action de la suspension pouvant lui être transmise soit directement, soit par l'intermédiaire de leviers tels que les leviers 1, 12.

Constructions mécaniques. — Outillage

Brevet français N° 597.762. — Pylone. — L. Perbal, 8 Mai 1925.

Ce pylone pouvant servir de soutien à des antennes de radiocommunication comporte trois pieds convergents à section triangulaire 1, 2, 3 surmontés d'un mât vertical 4 de même section ; six haubans 6 sont attachés aux extrémités supérieures et inférieures des trois pieds et convergent en un point commun 7 situé à mi-hauteur des pieds et relié à ceux-ci par trois tirants perpendiculaires aux pieds ; les trois points d'attache des tirants et des pieds sont reliés à la partie supérieure du mât par trois haubans 12, écartés du mât par trois bras horizontaux 13, fixés à la naissance de celui-ci. Une poulie 15 fixée au sommet du mât soutient l'antenne.

N° 597.762



Brevet français N° 597.587. — Tampon avec ressort de tampon constitué par deux ressorts à boudin vissés l'un dans l'autre. — Fried. Krupp Aktiengesellschaft, 4 Mai 1925 (Allemagne, 2 Août 1924).

Le tampon est constitué par deux ressorts à boudin C et D vissés l'un dans l'autre ; les extrémités libres de chacun de ces ressorts sont engagés dans des rainures annulaires e' et f' de butées E et F dont l'une F est montée de manière à pouvoir facilement tourner dans le boisseau B du tampon, un grain F² disposé à cet effet facilitant cette rotation.

Renseignements et Informations (Suite)

sentent en effet pour 1925 10 % en volume des importations et exportations totales allemandes, au lieu de 7 % en 1913. Cette progression est d'ailleurs due à une augmentation considérable des importations. Celles-ci augmentent en effet de 74 % par rapport à l'avant-guerre, alors que les exportations n'ont pas sensiblement bougé. Les premières représentent 11,9 % des importations totales, au lieu de 7,9 % en 1913, les secondes, 6,8 % des exportations au lieu de 5,9 %.

La disproportion entre les importations et les exportations s'est donc accrue entre 1913 et 1925 d'environ 250 %. Le rapport des secondes aux premières est tombé pour la même période de 70 % à 40 %. Cependant, il y a une amélioration sensible de 1924 à 1925.

Le réseau aérien allemand en 1926

Après une interruption de trois mois motivée par la réorganisation de l'aviation civile allemande, le trafic va être repris sur toutes les lignes à partir du 1er avril. La nouvelle compagnie exploitante, la *Deutsche Lufthansa*, issue comme on le sait, de la fusion des deux grands cartels qui se partargeaient pendant ces dernières années l'exploitation du réseau aérien allemand, a fait connaître par un communiqué à la presse les améliorations qu'elle compte introduire dans le trafic. Son réseau se composera de 42 lignes, chiffre susceptible d'être augmenté par la création de nouvelles lignes internationales si les négociations actuellement en cours à Paris se terminent heureusement.

A l'intérieur de l'Allemagne, ce réseau ne subira pas de modification importante ; on verra simplement disparaître les lignes concurrentes que les deux cartels entraînaient naguère à grands frais sur les mêmes parcours. Selon la tournure que prendront les pourparlers avec la France, on inaugurera une ligne Berlin-Cologne ; on songe d'autre part à créer une ligne Dresde-Prague-Vienne, pour laquelle l'assentiment de la Tchécoslovaquie est nécessaire. Les lignes de Berlin à Stockholm et Helsingfors ne passeront plus désormais par Dantzig, mais par Stettin où les voyageurs seront transbordés dans des hydravions.

Une des plus intéressantes améliorations apportées à l'exploitation est celle qui concerne la ligne Berlin-Moscou. Jusqu'alors il était impossible d'accomplir le parcours en une seule journée, et les voyageurs devaient passer la nuit à Koenigsberg. Désormais, grâce à l'organisation de vols nocturnes, l'on pourra se rendre en une douzaine d'heures d'une capitale à l'autre. Les avions quitteront l'aérodrome berlinois de Trempelhof à 2 heures du matin, et arriveront à Moscou vers 2 heures de l'après-midi, après avoir fait escale à Dantzig, Koenigsberg, Kovno et Smolensk.

Le sort de la ligne anglaise Londres-Cologne est toujours incertain. Le gouvernement allemand n'a autorisé l'Imperial Airways Co à exploiter la ligne que jusqu'au 31 mars, et il est fermement décidé, dit le communiqué, à ne pas renouveler son autorisation, s'il n'obtient pas la levée *intégrale* des restrictions édictées à l'encontre de son aviation par les Alliés.

Le Gouvernement du Reich songerait donc, on le voit, à faire pression par ce moyen sur les décisions de la Grande-Bretagne, partie aux négociations qui se déroulent actuellement à Paris sur le statut de l'aviation allemande, et beaucoup moins intéressée que nous au maintien du régime restrictif qui constitue jusqu'à nouvel ordre la meilleure de nos garanties.

Le commerce des laines en Angleterre en 1925

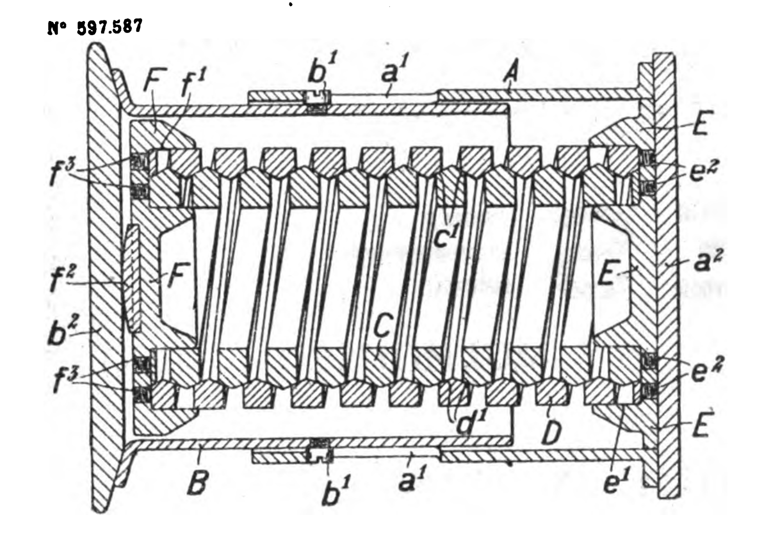
Le commerce anglais de la laine en 1925 a été principalement dominé par l'incertitude des prix de la matière brute. Au cours de 1924, les cours avaient progressé rapidement, sous l'influence de la spéculation d'une part ; des stockages d'autre part. Mais dès décembre 1924 les signes d'une régression se manifestaient. Celle-ci s'est produite dès février 1925 ; elle s'est prolongée pendant tout le premier semestre de l'année ; pendant le second semestre une légère reprise a eu lieu.

D'autre part, la capacité d'achat des différents peuples en produits lainiers s'est trouvée grandement diminuée, et hors de rapport avec les prix pratiqués pour les produits finis et demi finis.

Les prix des cardés et des fils sont à l'heure actuelle à peu près à la parité des

Des vis de poussée e² et f² montées dans les butées facilitent le démontage des ressorts.

N° 597.587



Constructions. — Travaux publics. — Mines

Brevet français N° 598.323. — **Procédé pour l'élimination du poussier lors de l'extraction par bennes.** — Otto Dobbelstein, 16 Mai 1925.

Dans la paroi du puits, à proximité immédiate du remplissage des bennes, on aménage des orifices réglables mis en court-circuit avec le puits d'appel, cette communication étant faite soit directement, soit par l'intermédiaire d'un conduit de ventilation adjacent.

Des conduits avec tuyères d'aspiration viennent se raccorder tout contre le bord de la benne, où le poussier sort en majeure partie. Le poussier se dépose à l'état sec ou humide après avoir été éventuellement arrosé sur son trajet vers le puits d'aérage où il passe dans des chambres plus larges ou dans des séparateurs de poussiers de construction connue.

Il peut aussi être déposé dans le bas du puits d'aérage (puisard ou bougnon du fond). Le poussier peut aussi ne pas être séparé de l'air de ventilation et être dirigé dans le puits de ventilation de façon à se joindre, dans le courant d'appel, aux autres particules de poussier de houille ainsi qu'aux gaz détonants aspirés, et être ainsi dirigé vers des foyers installés à la surface, par exemple, des foyers de chaudière et y servir d'air de combustion.

Houille et combustibles

Brevet français N° 598.502. — **Procédé d'extraction de cire de lignite.** — A. Mailhe, 2 Août 1924.

Sur du lignite finement pulvérisé on fait agir soit des vapeurs de solvants organiques acides ou basiques, soit des solvants liquides eux-mêmes que l'on met à digérer à une température convenable au contact du lignite en maintenant le mélange en agitation continuelle ; cette dernière opération peut être faite d'une manière discontinue ou par épuisement méthodique.

Les extraits de lignites obtenus par l'opération précédente sont traités soit à froid, soit à chaud, par un solvant neutre qui dissout la cire de lignite.

Comme solvants utilisables pour la première opération, on peut prendre la diméthylaniline, la méthylaniline, les mono et diéthylanilines, les méthyltoluidines, les éthyltoluidines, les méthylxylidines, les éthylxylidines, l'aniline, les toluidines, les xylidines, l'huile d'aniline, la pyridine, la quinoléine, le phénol, les crésols.

Comme dissolvant de la cire, on peut employer de l'alcool méthylique, de l'acétone ou un mélange de ces deux corps.

Brevet français N° 597.919. — **Procédé de déparaffinage des goudrons primaires.** — A. Mailhe, 13 Août 1924.

Les goudrons sont traités par l'alcool méthylique ou méthanol, soit à froid, soit à une température de 40 à 60° : dans le cas du traitement à froid, on sépare les paraffines non dissoutes, par filtration, essorage et centrifugation ; dans le cas du traitement à 40-60°, on laisse refroidir la solution complète du goudron jusqu'au dépôt complet des paraffines ; on récupère ultérieurement l'alcool méthylique par distillation de la solution alcoolique séparée des paraffines.

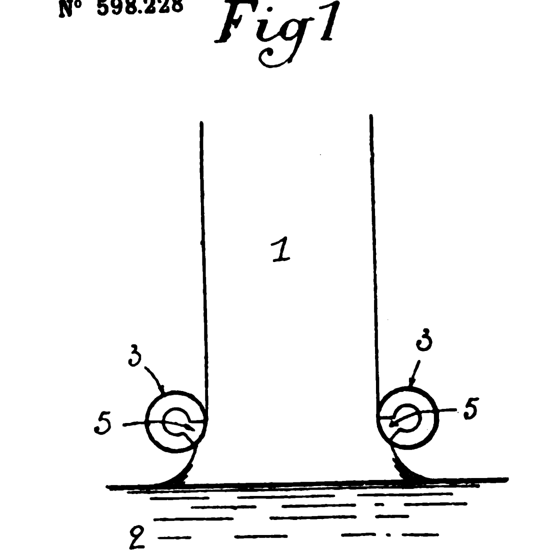
On opère dans des chaudières autoclaves ou munies de réfrigérants ascendants portant intérieurement des serpentins à vapeur ou à eau chaude.

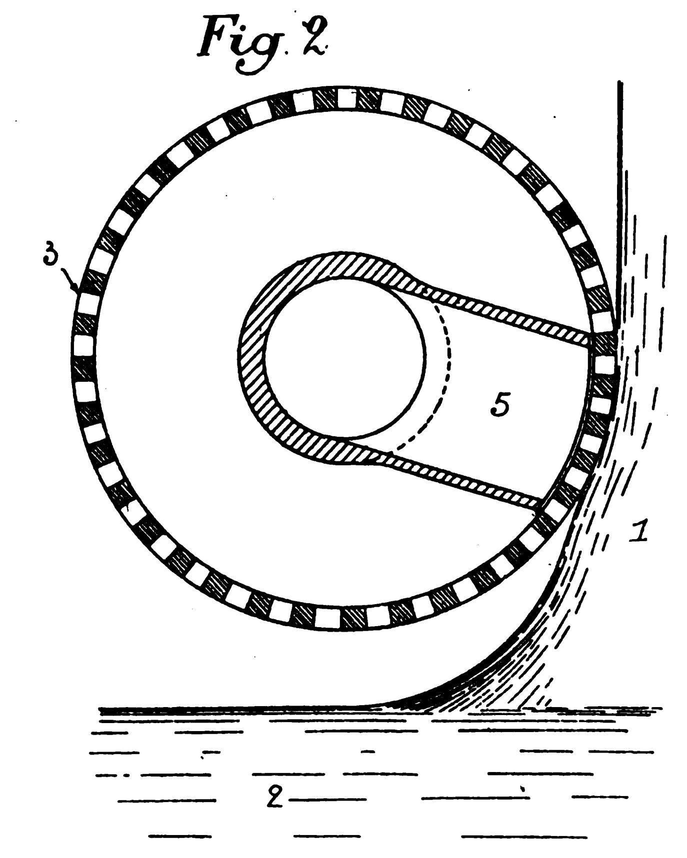
Le procédé est applicable aux goudrons primaires issus de la distillation à basse température, ou sous l'action de la vapeur d'eau surchauffée des lignites, schistes et houilles.

Céramique. — Verrerie

Brevet français N° 598.228. — **Procédé et appareil pour la fabrication mécanique par étirage du verre à vitres en feuilles.** — L. Dupourque.

N° 598.228





Suivant ce procédé, la feuille de verre 1 ayant été amorcée comme cela se pratique actuellement, ses bords sont mis en contact avec deux appareils symétriques qui opèrent par succion ; chacun de ses appareils peut comporter une buse d'aspiration 5 et une couronne perforée 3 pouvant se déplacer devant cette buse.

Textiles. — Blanchiement. — Teintures

Brevet français N° 598.894. — **Matières colorantes et procédé pour leur production.** — Société Farbenfabriken Bayer et Cie, 28 Mai 1925.

Renseignements et Informations (Suite)

prix de la matière première. Après être tombés de 76 d. en Janvier à 48 d. en Juin, les prix des cardés sont remontés à 54 d. en Novembre.

Les exportations des produits lainiers sont en régression pour toutes les catégories. Pour les onze premiers mois de 1924, elles étaient de 61.912.905 livres, elles sont tombées à 54.466.907 livres en 1925. Cependant ces chiffres ne sont pas considérés comme décourageants par les milieux industriels, parce qu'ils sont compensés par des augmentations en volume, qui rapprochent lentement, mais progressivement ces quantités des quantités d'avant-guerre. Le fait le plus important à noter est la diminution des exportations de cardés, de fils et de tissus, alors que les exportations de tissus de peigné diminuent. L'augmentation des exportations de laine brute indique que la Grande-Bretagne redevient un grand centre de commerçant pour la matière première.

Pour les onze premiers mois de 1925, les exportations de laine cardée s'élèvent à 28.699.500 livres, d'une valeur de 4.819.027 livres sterling, au lieu de 38.055.500 livres, valant 5.929.092 livres sterling en 1924. Les exportations de fils de laine représentent 41.297.000 livres, évaluées à 8.692.199 livres sterling, au lieu de 48.906.200 livres, valant 9.924.039 livres sterling en 1924. Pendant cette même période l'Allemagne a pris 18.718.800 livres de fils peignés sur une exportation totale de 35.814.100 livres, et 7.339.000 livres de laines cardées.

Les exportations de tissus de cardé atteignent au total 122.247.600 yards carrés évalés à 24.443.127 livres sterling., les exportations de tissus de peigné 42.528.000 yards carrés, valant 8.216.294 livres sterling. En 1924, les chiffres correspondants avaient été de 150.703.800 yards carrés pour les tissus de cardé (27.695.230 livres sterling) et de 51.154.200 de tissus de peigné (9.054.354 livres sterling). Mais les exportations de tissus de cardé en 1924 avaient dépassé celles de 1913. La diminution qui s'est produite en 1925 sur cette catégorie doit être attribuée à la faiblesse des achats de la Chine et du Japon. Ce dernier avait procédé en 1924 à des achats considérables qui ne pouvaient se maintenir longtemps, et la guerre en Chine gêne considérablement les transactions. Le duit leurs importations de produits lainiers.

Les hauts prix des laines mérinos ont influé sur les cours peignés, avec, comme conséquence, une diminution des exportations de cette catégorie.

Les importations de tissus et lainages se sont élevées par contre 32.794.548 yards carrés (valeur : 6.754.310 liv. st.), au lieu de 26.893.083 en 1924 (valeur : 5.532.415 liv. st.) La France tient la première place parmi les pays exportateurs, avec 12.542.343 yards carrés pour les cardés et 10.335.987 pour les peignés, en 1924, 19.403.249 yards carrés pour les deux catégories. Cette concurrence des tissus français doit être attribuée à deux causes, d'abord la diminution du pouvoir d'achat des consommateurs, qui les détourne des tissus, d'un prix trop élevé, ensuite la mode, qui favorise les tissus de cardé. Pourtant les industriels anglais incriminent également la dépréciation de la monnaie française, les bas salaires et ils réclament une protection douanière plus efficace.

La production et le commerce de la laine dans le Royaume-Uni

Le Ministère de l'Agriculture et des Pêcheries vient de publier dans sa « Série économique » un rapport sur le marché de la laine dans le Royaume-Uni. Laissant de côté la partie de ce document qui traite de la préparation de la laine pour la vente et l'organisation de ce commerce, nous nous bornerons à présenter quelques faits et quelques vues générales plus particulièrement propres à intéresser le lecteur du Continent.

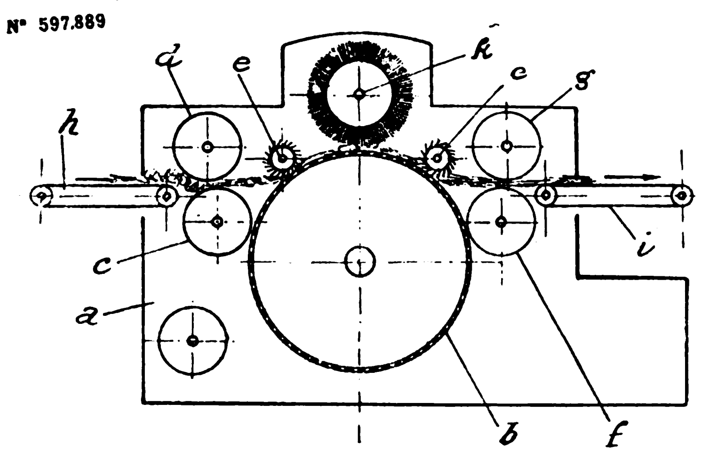
La valeur de la tonte effectuée en 1924 en Grande-Bretagne a été estimé à environ six millions de livres sterling ; par ce seul chiffre on voit que la laine n'est pas un des produits importants de l'agriculture dans ce pays : ce n'est qu'un sous-produit de la production de la viande de mouton et d'agneau, production qui a tendance constante à diminuer dans le Royaume-Uni, comme dans toute l'Europe occidentale, par suite du développement de l'industrie : pour l'Angleterre et le Pays de Galles, le cheptel ovin, qui, en 1912, dépassait 18 millions de tête, est tombé en 1920 à moins de 13,4 millions, puis est remonté, les conséquences de la guerre ne se faisant plus sentir, à 15.975.000 animaux en 1925 ; malgré cette reprise le mouvement de réduction du cheptel ovin est évident et,

De nouvelles matières colorantes triazoïques sont obtenues en préparant les dérivés diazoïques de colorants de diazoïques primaires renfermant en position finale un acide 1-amino 2 naphtol-éther 6 sulfonique et copulant ces dérivés diazoïques avec l'acide 2-amino 5-naphtol 7-sulfonique ou 2-arylamino-5-naphtol-7-sulfoniques ou leurs dérivés sans addition de pyridine ou homologues ou dérivés. On obtient ainsi des matières colorantes teignant le coton en nuances bleu-verdâtre pures solides à la lumière.

Brevet Français N° 597.889. — Carde pour le traitement du capoc. — TEXTILE ET FILATURE, 27 Avril 1925 (Belgique 2 Septembre 1924).

Cette carde comporte essentiellement un tambour perforé *b* à l'intérieur duquel on maintient une dépression créée par un ventila-

N° 597.889



leur ; ce tambour est combiné avec des rouleaux brosseurs *e*, munis de garnitures maintenant la nappe de fibres en contact avec le tambour ainsi qu'avec un cylindre cardeur *k* en contact avec le tambour et disposé entre les rouleaux brosseurs.

Des rouleaux entraineurs *c*, *d* amènent la nappe des fibres à la périphérie du tambour et des cylindres débourreurs *f*, *g* détachent cette nappe de ce tambour.

Les rouleaux brosseurs ont une vitesse tangentielle sensiblement égale ou inférieure d'environ 10 % à la vitesse tangentielle du tambour perforé.

La poussière et les impuretés séparées des fibres aspirées à l'intérieur du tambour sont évacuées à travers un passage ménagé dans l'axe de ce tambour.

Brevet français N° 598.748. — Procédé d'utilisation des soies de nitro-cellulose ou de celluloïd. — J. DELPECH, 25 Mai 1925.

Les soies de nitro-cellulose ou de celluloïd sont utilisées sans dénitration en les ignifugeant temporairement au moment de leur fabrication ou peu après, au moyen de produits ignifuges solubles ou facilement destructibles, qu'on élimine ultérieurement, après transfert et travail en fabrique, par dissolution ou autrement, lorsque les dangers d'inflammabilité de la soie nitrée ne sont plus à craindre.

Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet francais N° 598.496 — Alliages d'acier. — KRUPP AKTIENGESELLSCHAFT, 19 Mai 1925.

Ces alliages d'acier sont destinés à la fabrication d'articles trempés dans leurs couches superficielles par traitement avec des matières contenant de l'azote ; ils contiennent 0,5 à 2 % d'aluminium ainsi que, seuls ou dans une proportion quelconque de 0,5 à 4 % de silicium, de manganèse, de nickel, de chrome, de molybdène, de tungstène, de vanadium, de titane, ou de zirconium et jusqu'à 0,6 % de carbone.

Brevet français N° 598.135. — Procédé pour revêtir le fer ou l'acier avec des métaux. — COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON.

On dépose d'abord sur la pièce un revêtement de cuivre, puis un revêtement d'un autre métal sur le revêtement de cuivre, et on surchauffe l'ensemble à une température à laquelle le cuivre s'allie avec la pièce et l'autre métal s'allie avec le cuivre.

Brevet français N° 598.140. — Procédé pour la production de l'or. — SIEMENS & HALSKE AKTIEN-GESELLSCHAFT, 7 Mai 1925.

Ce procédé vise la production de métaux précieux, notamment de l'or en partant de mercure, que l'on traite par des décharges électriques ; à cet effet, on entretient une arc lumineux entre les pôles de mercure, dans un autoclave qui permet de faire varier la pression dans la chambre du four.

Dans le dispositif utilisé pour la mise en œuvre de ce procédé : Le mercure qui se vaporise par suite des décharges est condensé sur des corps réfrigérants qui le conduisent de nouveau à l'anode et à la cathode en quantité correspondante à la quantité de vaporisation.

L'un des deux récipients d'électrode entoure l'autre sous forme d'anneau et dans le cas où le récipient de l'électrode externe a une forme circulaire, un arc à flamme circule autour du récipient central sous l'action d'un champ magnétique.

Une électrode entoure l'autre électrode sous forme d'anneau excentrique et la position de l'arc et, en conséquence, sa longueur azimutale, peuvent varier par une influence électro-magnétique.

Des redresseurs à vapeur de mercure et des appareils similaires dans lesquels des décharges électriques ont lieu entre deux électrodes de mercure, ou entre une électrode de mercure et une autre électrode peuvent être utilisés pour l'application de ce procédé.

Bois. — Papiers. — Caoutchouc

Brevet français N° 598.442. — Matières isolantes se présentant sous forme plastique. — LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE, 6 Avril 1925.

Cette matière isolante sert notamment à recouvrir un conducteur électrique ; elle est vulcanisée, au préalable, à une température qui n'est pas inférieure à 200° C. et sous pression, étant formée d'un mélange de caoutchouc dur avec 8 à 18 % de soufre. Après vulcanisation, la matière isolante est étirée autour du conducteur, de manière à former un ruban dont les bords adjacents sont soudés entre eux, afin de constituer une enveloppe continue.

Brevet français N° 598.267. — Procédés d'imprégnation des bois. — SOCIÉTÉ DE RECHERCHES ET DE PERFECTIONNEMENTS INDUSTRIELS, 29 Août 1924.

Pour faire pénétrer dans le bois, notamment dans le cœur du pin, un produit d'imprégnation tel qu'un liquide colorant ou un antiseptique, l'on emploie, soit comme liquide préalable, soit en addition par petites quantités au liquide préalable ou au corps imprégnant, un produit à grand pouvoir de pénétration (pétrole, huile minérale, paraffine, huile de lignite ou de schiste), ou un corps à faible tension superficielle (saponine, savon, en particulier, résinate de soude, ou lessive sulfitique du genre de celles obtenues dans la fabrication de la pâte à papier, ou un mélange de ces produits).

Ce procédé est applicable à l'imprégnation du bois de hêtre, notamment en traverses ; il consiste à traiter ce bois sans lui avoir fait subir aucun vieillissement, ni séchage ou étuvage, par une injection ou immersion préalable, d'eau additionnée d'une petite quantité de corps à grand pouvoir de pénétration, notamment susceptible d'abaisser fortement la tension superficielle de l'eau (par exemple, de résinate de soude) puis, par une injection ou immersion habituelle de créosote ou de tout autre liquide antiseptique.

Brevet français N° 597.983. — Procédé de filigranage sur machine de tous papiers, cartons, et, en général de tous produits à base de cellulose. — R. de MONTGOLFIER, 12 Mai 1925.

Le filigranage est obtenu au moyen de presses sur lesquelles on a fait venir en relief les dessins, lettres ou chiffres à reproduire ; les matières à filigraner passent sur ces presses en cours de fabrication et avant d'être complètement sèches.

Les dessins du filigrane sont obtenus à l'aide d'un mouleau métallique ou rendu conducteur de l'électricité, sur lequel on met une couche de matière isolante que l'on enlève par place, soit à la main, soit par un procédé quelconque, par exemple, le procédé photographique dit « au charbon », afin de dessiner à vif sur le rouleau les lettres ou dessins du filigrane à reproduire ; le rouleau est ensuite plongé dans un bain galvano-plastique où un métal tel que du zinc, du nickel, du cuivre, etc., se dépose sur les parties mises à nu et forme, une fois l'isolant enlevé, des reliefs représentant le filigrane ; le rouleau dont le diamètre primitif reste inchangé est ensuite disposé en un endroit approprié de la machine à fabriquer le papier pour que celui-ci passe sur lui avant séchage complet.

Renseignements et Informations (Suite)

en tant qu'il résulte de l'extension industrielle, il doit continuer.

Cette tendance générale mise à part, le cheptel ovin de l'Angleterre et du Pays de Galles est sujet à des fluctuations annuelles considérables, par suite, notamment, des épidémies qui le frappent en certaines années et dont l'effet se fait encore sentir au cours des années suivantes, par suite aussi d'influences saisonnières, telles que l'insuffisance de nourriture, de circonstances défavorables à l'agnelage, de variations dans la demande de la viande de mouton et d'agneau, etc.

Les variations dans la qualité de la laine sont d'autant plus nombreuses que chaque toison donne plusieurs qualités différentes. La division des races ovines britanniques en 30 ou 35 types principaux ne suffit pas, à beaucoup près, comme indication des variations de qualité, car il existe d'innombrables croisements, et, en outre, la qualité dépend de l'âge de l'animal, du climat et de la nature du sol. Au surplus, il convientde remarquer que les éleveurs « ont toujours en vue la production de la bonne viande de mouton plutôt que la production de la bonne laine, et c'est là une caractéristique de l'élevage anglais que le marché ne peut pas modifier et qu'il doit par conséquent accepter ».

L'importance de la tonte du troupeau britannique a, comme ce troupeau lui-même, subi une réduction au cours des dernières années ; en voici le poids annuel depuis 1910 pour la Grande-Bretagne et l'Irlande.

(en millions de livres)

1910	131
1911	129
1912	125
1913	118
1914	114
1915	117
1916	119
1917	120
1918	111
1919	108
1920	100
1921	97
1922	98
1923	99
1924	103

Les exportations en poids, de laine britannique durant les cinq dernières anneés ont été les suivantes :

1920	22.014.300	livres
1921	35.372.400	—
1922	61.270.000	—
1923	57.820.900	—
1924	57.314.300	—

La comparaison des chiffres des deux tableaux précédents semble démontrer qu'une proportion croissante de la laine produite dans le Royaume-Uni est absorbée par l'exportation. « Si ce mouvement continue il faudrait y faire attention au point de vue commercial, car les méthodes de préparation et de vente qui conviennent à un marché intérieur sont parfois mauvaises pour un marché étranger : l'un se contente d'un système décentralisé qui met en présence de petits et nombreux acheteurs et vendeurs, tandis que l'autre peut réclamer de grandes quantités d'un produit standardisé.

Quelle est la place occupée par la tonte britannique dans la production mondiale de la laine. Un rapport du Département américain du commerce, dont les données ont été reproduites par le Ministère anglais de l'agriculture, donne une réponse à cette question.

En 1923 la production mondiale de la laine aurait été de 2.604.910.000 livres. Si on met à part 424.270.000 livres de laine attribuées sans renseignements statistiques suffisants à divers pays, on peut établir le classement suivant au point de vue de la production.

Les variations de la production annuelle de la laine dans les fermes des différentes parties du Royaume-Uni constituent un obstacle sérieux à toute généralisation relative aux mouvements des prix. Les transactions particulières ne laissent aucune trace. Mais, là même où elles sont saisissables, elles ne se prêtent pas à une analyse statistique détaillée ou exacte. La différence d'une année à l'autre dans le prix d'une certaine laine peut être le résultat de changements dans l'offre ou la demande, mais aussi le résultat d'une légère variation dans la condition ou la qualité de la laine : une différence dans le prix de la même laine vendue la même année dans deux régions distinctes résulte plus ordinairement de minimes variations de condition ou de qualité que de différences dans l'offre ou la demande locale. Pour ces raisons et pour d'autres, on ne peut considérer que les cours de quelques-unes des qualités négociées sur un marché central, comme celui de Bradford.

Congrès, Concours, Foires, Expositions





LA FOIRE DE L'INDUSTRIE MINIERE A PRAGUE

La Foire de l'Industrie minière et des Installations d'Usine s'y rattachant aura lieu du 29 Août au 5 Septembre 1926 dans le cadre universellement connu et réputé de la Foire Internationale de Prague. Cette intéressante manifestation de l'activité des travailleurs du sous-sol sera placée sous le patronage de Monsieur le Ministre des Travaux Publics tchécoslovaque et organisé avec le concours de la Fédération des concessionnaires de mines tchécoslovaques.

La Foire sera divisée en quatre groupes comme suit :

Groupe I. Exposition des mines.

Groupe II. Machines et installations de puits et de mines.

Groupe III. Les combustibles. Leur utilisation.

Groupe IV. — Expositions diverses se rattachant à cette industrie.

GROUPE I.

Produits des mines : Echantillons des charbons non lavés et lavés, des briquettes, du coke, des minerais, des agglomérés, des métaux, etc. Diagrammes et statistiques d'exploitation, du personnel employé, de consommation, d'importation, d'exportation, etc.

Modes d'exploitation et d'abatage, photographies et profils des mines.

Expositions des diverses installations de mines : fonçage des puits, appareils de sauvetage, installatons modernes d'ateliers de préparation mécaniques, d'usines à coke, etc.

Œuvres sociales, habitations ouvrières, etc.

GROUPE II.

a) Recherche des gîtes, procédés de sondage, méthodes physiques de recherche des gîtes.

b) Fonçage des puits, percements et boisage des galeries de mines : méthodes spéciales de fonçage des puits, boisage, muraillement et blindage des galeries, etc.

c) Travaux d'abatage, perforateurs mécéaniques, explosifs, abatage mécanique, haveuses, haveuses à chaîne, à disque, à pic, excavateurs.

d) Roulage et extraction : moyens divers de transport souterrain, wagonets, transport par machines fixes et par locomotives. Câbles et moteurs d'extraction. Appareils de sûreté. Transport au jour (dans les atelier de préparation mécanique, dans les usines, etc). Elevateurs. Embarquement et déchargement de charbon pendant l'expédition par voie d'eau.

e) Aérage des mines : ventilateurs de mines, ventilation par canards, ventilateurs souterrains, ventilation par duses, anemomètres, barographes, manomètres, appareils enregistreurs. Lampes de mines, installations de lampisteries, indicateurs de grisou, masques, appareils de sauvetage, appareils respiratoires. Mesures préventives contre les explosions de poussières de charbon.

f) Epuisement, pompes, etc.

g) Préparation mécanique des minerais et du charbon, fabrication des briquettes. Concasseurs, grilles, tamis, raeters, cribles, tables oscillantes, appareils de flottage, séparateurs magnétiques, etc. Appareils de séchage. Brai pour la fabrication des agglomérés de minerais.

h) Appareils pour lever les plans souterrains : boussoles, théodolithes, carnets de nivellement, etc.

i) Emploi de l'électricité dans les mines : appareils de signalisation des mines, téléphones, câblee, éclairage et moteurs dans les mines de grisou, centrales électriques et appareils pour mesurer le courant, appareils enregistreurs, etc.

GROUPE III.

a) Fabrication du coke : fabrication du coke de charbon et de lignite, appareils pour la récupération des sous-produits. Sous produits : brai, benzol, naphtaline, etc. Installation des fours et des foyers industriels.

b) Foyers de l'industrie : diverses constructions de grilles, chauffage au charbon pulvérisé, ventilateurs pour foyers, appareils de mesure, contrôleurs, appareils enregistreurs pour le charbon, vapeur, eau, gaz brûlés.

c) Systèmes modernes des foyers de maison : constructions spéciales de chauffage, chauffage au gaz.

d) Industrie houillère : transport de cahrbon en gros et en détail, contrôle du pesage, dépôts de charbon, etc.

GROUPE IV.

Exposition des Instituts de recherches pour l'utilisation économique des combustibles, etc. Expositions des maisons spécialisées pour installation de laboratoires. Bureaux techniques et consultatifs d'ingénieurs pour l'emploi rationel de la chaleur. Exposition des ouvrages spéciaux concernant les mines. Photographies. Dessins. Plans, etc.

Comme on le voit, la Foire des Mines aura un programme bien étendu que l'on peut définir bien simplement ainsi : « Tout ce que les mines produisent ettout ce dont elles ont besoin ».

La Foire tchécoslovaque des Mines et des Installations d'Usines rapportant à cette industrie sera internationale, de sorte que toute maison étrangère pourra y prendre part.

Pour des informations détaillées s'adresser à la Direction de la Foire de Prague, Prague VII., Veletrzni tr.

LE 11e DEJEUNER
DE LA VIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE

La Vie Technique et Industrielle, à l'occasion de la publication de son numéro spécial sur « le Togo et le Cameroun », a donné, le 5 mai, un déjeuner à l'Hôtel Plaza-Athénée, avenue Montaigne, sous la présidence de l'amiral Lacaze, ancien ministre, président de l'Institut Colonial.

De nombreuses personnalités du monde colonial, industiel et commercial, assistaient à cette manifestation :

Le colonel Derendinger, attaché à la personne du Président

1

" Que voulez-vous ? "

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire
" Que voulez-vous ? "
sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire
" Que voulez-vous ? "
sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.

de la République ; M. le général de Champvallier ; M. César Chabrun et Gratien Candace, députés ; M. Chanel, gouverneur de la Guyane ; M. Coindart, directeur de M. le gouverneur général de Madagascar ; M. Ducet, directeur de l'Agence générale des Colonies ; M. Elwell, directeur parisien des Ateliers de Constructions Erhardt et Sehmer, de Sarrebruck ; M. Finot, directeur de *la Revue Mondiale* ; M. Gruet, administrateur des Etablissements Chiris ; M. Pierre Guesde, résident supérieur honoraire des colonies, commissaire général de l'Indochine à l'Exposition de 1919 ; M. Robert Heidsieck, de la maison Charles Heidsieck ; M. Lancreaon, ingénieur-conseil de la Société Financière française et coloniale ; M. Lang, maire de Nouméa ; M. Lange, de *l'Intransigeant ;* M. Paul Leroy, conseiller du Commerce extérier, ancien industriel, président du Conseil d'administration de la Société *La Vie Technique et Industrielle* ; M. de Leuw, directeur de la Compagnie Financière, ancienne Banque Le Roy-Dupré ; M. le Comte de Louvel-Luppel, administrateur de la Société *La Vie eTchnique et Industrielle* ; M. Lyon, administrateur-délégué des Pianos Pleyel ; M. Machefel, directeur de l'Office des renseignements agricoles au ministère de l'Agriculture, représentant M. le ministre de l'Agriculture ; M. Mehu, administrateur-délégué des Etablissements Bouchard aîné et fils ; M. Raoul Meyer, avocat à la Cour d'appel ; M. Mirabel, directeur de l'Agence économique du gouvernement de l'Afrique Equatoriale française ; M. RenéMoulin, directeur du « Panorama », secrétaire général de la Section coloniale de l'Ecole des Hautes Etudes sociales ; M. Pelletier, directeur de l'Agence Economique du Gouvernement général de Madagascar ; M. Peyrouton, directeur d l'Office des territoires africains sous mandat, le « Togo et le Cameroun », M. E. Plumon, administrateur-délégué de la *Vie Technique et Industrielle* ; M. E. Poizat, banquier administrateur de la Société « *La Vie Technique et Industrielle* » ; M. Julien Potin, directeur de la maison Félix Potin ; M. L. Poutrait, admnstrateur-délégué des Etablssements L. Poutrait ; M. Prevost, administrateur-directeur des Ateliers et Constructions et Forges de Montmorency : M. Silva, directeur des Etablissements Oppenheimer ; M. Simon, administrateur du Crédit Foncier du Sénégal, fondateur administrateur des Magasins Généraux du Maroc ; M. de Tarde, directeur de l'Office national du Commerce extérieur ; M. Henri Thomas, secrétaire général de *La Vie Technique et Industrielle* ; M. Toche, directeur de la Société Financière Française et Coloniale ; M. le capitaine Viallet ; M. Visinet, administrateur de la Société nouvelle E. C F. M. de Saint-Germain-en-laye, etc.

M. Candace, député de la Guadeloupe, exprima avec une chaude éloquence les espoirs ds coloniaux et esquissa à larges traits le rôle prépondérant que les colonies avaient à jouer au point de vue du ravitaillement de notre industrie et de la consommation nationale.

Enfin l'amiral Lacaze, dans une brillante improvision, signala la nécessité de conserver une marine prospère afin d'assurer la liaison entre les colonies et la métropole.

EXPOSITION INTERNATIONALE DE NAVIGATION INTERIEURE ET D'EXPLOITATION DES FORCES HYDRAULIQUES. BALE 1926.

La journée de la presse suisse, organisée samedi dernier, 20 mars, par l'Exposition Internationale de Navigation Intérieure et l'Exploitation des Forces Hydrauliques, a réuni 110 participants. Malgré la distance, la presse tessinoise était particulièrement nombreuse. Le but du Comité était d'orienter en détail ses hôtes sur l'importance internationale de l'Exposition, où figureront des ressortissants de 16 pays et où 11 gouvernements au moins seront représentés par des groupes officiels. Après le discours de bienvenue du Dr. Niederhauser, Conseiller d'Etat, les journalistes réunis à l'Hôtel de Ville entendirent quatre orateurs : le Dr. Miescher, Conseiller d'Etat, sur la signification et l'organisation, le Dr. Krasting, directeur, sur l'état des travaux préliminaires, l'ingénieur H. E. Gruner sur l'importance technique de l'Exposition ; enfin, le Dr Tissot sur la première session spéciale de la Conférence mondiale de l'Energie, qui siégera à Bâle pndant la durée de l'Exposition, du 31 Août au 12 Septembre. Au banquet, qui eut lieu au Casino, le rédacteur W. R. Ammann, au nom de l'Association de la presse suisse, remercia les organisateurs de leur aimable invitation. L'après-midi, les journalistes parcoururent les Hales de l'Exposition, et, après avoir assisté à une séance de projections, s'en allèrent visiter les nouvelles installations du Port de Petit-Huningue ; du haut de la terrasse du silo, a 50 m. au-dessus du sol, ils purent les contempler à vol d'oiseau. Un train, obligeamment offert par les C. F. F., le premier train de voyageurs qui ait quitté la gare du port encore en construction, transporta ensuite les visiteurs à travers les vastes installations ferroviaires de Bâle jusqu'à la gare Centrale. Dans cette journée si agréable et si instructive, les participants ont pu entre autres clairement mesurer la grandeur de la tâche qu'ont assumée la Suisse et Bâle en organisant l'Exposition. Le pays tout entier tendra sans doute à honneur de collaborer de toutes ses forces au succès final de cette grande manifestation technique.

BANQUE DE PARIS ET DES PAYS-BAS

L'Assemblée Générale des Actionnaires de la Banque de Paris et des Pays-Bas, s'est tenue le 23 Mars 1926 sous la Présidence de M. Griolet, Président du Conseil d'Administration.

Le Bilan se totalise tant à l'Actif qu'au Passif par Frs 3.511.760.835,82 en augmentation de Frs 958.447.922,67 sur celui du précédent exercice.

C'est le chiffre le plus élevé atteint depuis la fondation de cet Etablissement.

Le solde du compte de « Profits et Pertes » s'élève à Frs 36.119.956,03 et se trouve réparti comme suite :

A la réserve légale pour en parfaire le montant au 10 % du capital social	Frs	1.178.430.03
Aux actions : Frs 80 par titre (soit 16 % du capital nominal contre 15 % l'an dernier	Frs	32.000.000
Au Conseil d'Admistration	Frs	2.444.444.44
	Frs	35.622.874.47
Il reste un solde de	Frs	497.081,56
qui ajouté au report des exercices antérieurs	Frs	24.966.434,97
forme un total de	Frs.	25.463.516,53

Il est à remarquer que compte tenu de ce rapport à nouveau, et de la somme affectée à la réserve légale, les réserves de la Banque se trouvent portées à 170.863.323,48 pour un capital social de Frs 200.000.000.

2

“Que voulez-vous ?”

(Suite)

Froid (Industrie du)

Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique
135, Rue de la Convention
S. M. I. M. MACHINES FRIGORIFIQUES FIXARY

Gazogènes

Gazogènes HERMITTE pour Camions, pour Moteurs Industriels et marins
I. M. O. P. — 51, Rue Laffitte, PARIS

Ingénieurs-Constructeurs

ENTREPRISE GÉNÉRALE de TRAVAUX PUBLICS
Ed. ZUBLIN & Cie
BÉTON ARMÉ Dans toutes les Applications Industrielles
25, Rue Finkmatt — STRASBOURG

Machines électriques

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
à BELFORT (Territoire de)
Dynamos, Alternateurs, Transformateurs, Convertisseurs et Commutatrices, Moteurs électriques de toutes puissances et pour toutes applications

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Machines-Outils

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
à GRAFFENSTADEN (Bas-Rhin)
Machines-outils en tous genres pour le travail des métaux

Machines et Outillage

Société Anonyme E..W. BLISS & Co
MACHINES & OUTILLAGES
57, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN

Machines pour l'Industrie Textile

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
à MULHOUSE (Haut-Rhin)
Toutes les Machines pour l'Industrie textile
FILATURE, TISSAGE, BLANCHIMENT, TEINTURE, IMPRESSION et FINISSAGE des TISSUS

Machines spéciales



Tout le Matériel pour la Soudure par l'électricité
Soudure par point en bout à l'arc
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-L. LANGUEPIN, 40, Boulevard Auguste-Blanqui, PARIS

Matériel de Construction



57, Rue PIGALLE - Tél. : Trudaine 11-10, 16-06
Machines à fabriquer les agglomérés sur place et sans force motrice
Broyeurs, Concasseurs, Matériel pour entreprises générales
Bétonnières Perfecta, Machines à briques de béton
Bureau d'études techniques. — Chantier de démonstration à Paris
Plus de 600 millions de Travaux exécutés en matériaux WINGET

Métallurgie

SCHNEIDER & Cie, Hauts-Fourneaux Aciéries
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Moteurs Industriels

S. M. I. M. MOTEURS A GAZ, GAZOGÈNES
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique

MOTEUR I. M. O. P. à huile lourde
marines et stationnaires, à haute et basse pression
Agent : Société Anonyme I. M. O. P., 51, Rue Laffitte - PARIS

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou PARIS (8e)

Pieux

Fondations en tous genres
Constructions Industrielles
.. .. en tous genres .. ..
Sté Fse DES PIEUX FRANKIGNOUL
Tél. : Gut 61-64 - **54, Rue de Clichy, PARIS** - Tél. : Gut 61-64

Plâtres

PLATRE cru, en pierre et poudre cuit - gros et tamisé fin
CARRIÈRES & PLATRIÈRES du PORT-MARON
VAUX-SUR-SEINE (S. & O.)
Société Anonyme de Matériel de Construction
57, rue Pigalle, PARIS (9e) - Tel. Trud. 11-10 • 16-06



L'Assemblée Générale a voté à l'unanimité, moins une voix, les résolutions soumises à son approbation.

L'Assemblée Générale a fixé le montant du dividende pour l'exercice 1925 à Frs 80, par action et a décidé qu'il serait payé, à partir du 6 Avril, sous déduction des impôts établis par les lois en vigueur.

En conséquence, ce dividende sera payé, à partir du 6 *Avril* 1926, à raison de :

Frs. 65,90 par action nominative, Frs 47.84 par action au porteur, contre remise *du coupon N° 97*, à Paris, au Siège Social, 3, rue d'Antin, et au change du jour sur Paris : aux Succursales de la Banque de Paris et des Pays-Bas, à Amsterdam, à Bruxelles, à Genève, et à son agence de Rotterdam.

LA FOIRE-EXPOSITION DE STRASBOURG

Sous le patronage de la municipalité de Strasbourg et du *Comité républcain du commerce, de l'industrie et de l'agriculture*, se tiendra du 18 Septembre au 3 Octobre, une foire gastronomique dans la grande cité alsacienne. Dernièrement, ces projets ont été modifiés et élargis et, conformément à une décision du Conseil municipal de Strasbourg, on organisera à la date choisie, une foire-exposition nationale.

Le but de la foire-exposition nationale de Strasbourg est de grouper, autour de l'art gastronomique, toutes les activités de l'agriculture, du commerce et de l'industrie qui y concourent. Elle s'adresse aussi bien au commerce de gros qu'à celui de détail. La Ville de Paris est déjà inscrite parmi les participants. D'autres concours très importants sont annoncés.

LA JOURNEE DES REGIONS ECONOMIQUES

La Fédération régionaliste française a organisé, le 27 Mai, une journée d'études consacrée à l'œuvre des Régions économiques. Cette manifestation était placée sous le patronage du ministre du Commerce et était assurée du concours de l'Office national du Commerce extérieur et du Comité des conseillers du commerce extérieur.

Une première séance a été tenue, hier après-midi, à 16 heures, dans la salle du Musée social. Elle fut présidée, d'abord, par M. Clémentel, président du Comité national des conseillers du commerce extérieur, qui céda ensuite la place à M. Guillaume de Tarde, directeur de l'Office national du commerce extérieur.

Après que M. Clémentel eut souhaité la bienvenue aux délégués des Régions économiques, M. de Tarde prononça une brillante allocution, dans laquelle il rendit hommage à M. Clémentel, qui institua ces régions, dont il démontra excellemment l'utilité, et exposa les services déjà rendus et ceux que l'on pouvait attendre d'elles dans l'avenir.

M. Charles-Brun, président de la Fédération régionaliste française, prit ensuite la parole et fit fort éloquemment ressortir la nécessité de la décentralisation : les régions économiques organisées doivent être plus connues et il appartient à la Fédération régionaliste de les faire connaitre.

Après un exposé du délégué de Marseille, lecture a été donnée des rapports envoyés par les régions de Limoges, Toulouse, Dijon, Clermont-Ferrand, Bourges, Nantes et Paris.

La séance s'est trmienée par une allocution de M. Armand Megglé, directeur du Comité national des conseillers du commerce extérieur.

Le soir, à 21 heures, eut lieu une seconde séance, sous la présidence de M. Daniel-Vincent, ministre du Commerce, qui démontra l'utilité réelle de l'organisation de la France en régions économiques.

Lecture a ensuite été donnée du rapport général de M. du Maroussem, qui rappelle l'histoire des régions économiques et, en outre, les travaux accomplis par elles.

On donna ensuite lecture des vœux envoyés par les Chambres de commerce de Saint-Etienne, Roanne et Besançon.

La journée, organisée avec le concours dévoué de M. Anselme Laurence, s'est terminée par une discussion des rapports présentés aux deux séances.

(*Journée Industrielle*).

LE CONGRES INTERNATIONAL D'HORTICULTURE

Le Congrès de la Fédération *Professionnelle Horticole internationale* s'est ouvert le 27 Mai à Paris, au siège de la *Société nationale d'Horticulture de France*, sous la présidence de M. François Binet, ministre de l'Agriculture. Au bureau avaient pris place MM. Fernand Rabier, sénateur, président de la Fédération professionnelle Horticole internationale ; Fernand David, ancien ministre, président de la Société nationale d'Horticulture de France ; Bouju, préfet de la Seine ; Morain, prféte de police ; le représentant du président du Conseil municipal de Paris.

Parmi les nombreuses question abordées, signalons : l'examen de la situation de l'horticulture mondiale ; les transports internationaux ; les questions phytopathologiques et les prohibitions d'importation.

LA SEMAINE DES INDUSTRIES CERAMIQUES

Le 31 Mai s'est ouvert à Paris la *Semaine des Industries céramiques.*

Elle a commencé par le congrès technique de l'industrie céramique organisé par la *Fédération des Fabricants de briques, tuiles et matériaux de construction du Nord de la France, la Chambre syndicale des Céramistes, Briquetiers, Tuiliers, la Chambre syndicale des Faïenceries de France, l'Union des fabricants de porcelaine de Limoges.*

Voici le programme de la première journée du congrès :

A 10 heures : Laboratoire du Syndicat, 40, rue Pascal, Paris (13e) : 1° visite de l'Exposition de matériel céramique ; 2° examen de nouveaux appareils de laboratoire : *a*) dispositif Bodin-Meker pour la détermination de la résistance mécanique à chaud, démonstration ; *b*) appareil Rattler et briques diverses après épreuves. — A 14 heures : Palais des Fêtes de Paris, 199, rue Saint-Martin, premier étage (Métro : Etienne-Marcel) : 1° pavés minéraux en matériaux naturels et matériaux artificiels, communication de M. Alexandre Bigot, docteur ès-sciences, céramiste ; 2° compte rendu d'études expérimentales des fours céramiques continus, communication de M. V. Bodin, directeur du Laboratoire du Syndicat des Fabricants de produits céramiques de France, et de M. P. Gaillard, ingénieur du service technique du Syndicat des Fabricants de produits céramiques de France ; 3° étude sur la porosité et la vitrification des pâtes pendant la cuisson, communication de M. Brémond chimiste en chef de la Manufacture nationale de céramique de Sèvres.

Législation et Jurisprudence Industrielles



I. — Revue de Législation Industrielle

LOIS

Loi du 31 mars 1926 prorogeant jusqu'au 1er juillet 1926, la législation sur les loyers, en ce qui concerne les locaux à usage industriel ou commercial. (*Gaz. du Pal.* 2 avril 1926).

Loi du 1er avril 1926 réglant à partir du 1er avril 1926, les rapports des bailleurs et des locataires de locaux d'habitation.

(*Gaz. du Pal.* 4-5-6 avril 1926).

II. — Revue de Jurisprudence Industrielle

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Maintien en possession. — Loi du 30 décembre 1925. — Maintien provisoire en jouissance jusqu'au 1er avril 1926. — Occupant en vertu d'un délai de grâce. — Bail expiré. — Occupant de bonne foi. — Impossibilité d'expulsion avant le 1er avril 1926.

La prorogation de l'art. 2 de la loi du 30 décembre 1925 profite à ceux qui étaient en possession au 1er janvier 1926, qui sont de bonne foi et qui sont locataires ou occupants en vertu d'un bail ou d'une prorogation même expirée.

Et celui en possession des lieux en vertu d'abord d'un contrat de bail, puis d'une prorogation expirée, et d'un délai de grâce est un des occupants visés par la loi du 30 décembre 1925 et est en droit de l'invoquer.

(*Cour d'Appel de Nimes* (*1er président*) *1er février 1926. — Présidence de M. Reverdin, 1er président*).

(*Gaz. du Pal.* 19 *mars* 1926).

Louage d'ouvrage et de services. — Louage de services. — Mineur non autorisé. — Rupture du contrat par le père. — Préavis non respecté. — Refus par le patron de restituer le livret d'ouvrier et de remettre le certificat d'emploi. — Echec aux droits de puissance paternelle.

Le contrat de travail passé avec un mineur non autorisé par son père ne pouvant avoir pour effet de permettre au patron de faire échec aux droits de puissance paternelle de ce dernier et notamment à son droit de placer son fils dans un établissement de son choix, le patron ne peut prétendre retenir le livret d'ouvrier du mineur et se refuser à délivrer au père le certificat de travail utile au placement immédiat de son fils, sous prétexte que le contrat de travail n'aurait pas dû être rompu sans l'observation du délai de prévenance.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 10 février 1926. — Présidence de M. Paul André, premier président).

(*Gaz. du Pal.* 20 mars 1926.

Louage d'ouvrage et d'industrie. — Professions libérales. — Médecin. — Direction du service médical d'une industrie. — Rémunération annuelle. — Rupture sans préavis. — Indemnité. — Usage. — Faute. — Règles applicables. — C. civ. art. 1135.

Les actes dépendant d'une profession libérale sont susceptibles de former l'objet d'une promesse de rémunération par celui au profit duquel ils doivent être accomplis.

Lorsqu'un engagement de cette espèce a été souscrit sans détermination de durée, il peut cesser à toute époque, sans indemnité, par la volonté du permettant, à moins que la convention ou l'usage n'imposent l'observation d'un délai de prévenance ou que la rupture n'ait eu lieu dans les circonstances constitutives de l'existence d'une faute.

En conséquence, lorsqu'un médecin, chargé par un industriel, moyennant une rémunération annuelle, de la direction de son service médical, ayant été avisé brusquement qu'il aurait à cesser ses fonctions, réclame une indemnité correspondant à sa rémunération annuelle et des dommages-intérêts pour rupture abusive de l'engagement, le juge ne peut, pour le débouter de sa demande, se borner à dire que ne rentrant pas dans la catégorie des ouvriers et employés liés par un contrat de travail aucune indemnité ne peut lui être accordée : il lui appartient de rechercher si, en égard aux rapports existant entre les parties, un délai de prévenance ne devait pas être observé et s'il n'y a pas eu faute dans la réalisation de l'engagement.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 3 mars 1926. — Présidence de M. Paul André, premier président).

(*Gaz. du Pal.* 24 mars 1926).

Commissionnaire de transports-voiturier. — 1° Assurance maritime. — Police d'abonnement. — Avenant d'application. — Déchéance. — Non responsabilité du commissionnaire — 2° Prescription. — Faute. — Obligation d'assurer. — Accessoire du contrat de transport. — Prescriptions d'un an. — Art. 433, *C. com.*

Un commissionnaire de transports, chargé de faire transporter et d'assurer une marchandise (pour un trajet de Paris à Constantinople, en l'espèce) ne saurait être actionné en responsabilité par l'expéditeur si ce dernier, ignorant les prescriptions de la police d'abonnement du commissionnaire, a laissé perdre son recours contre les assureurs pour dommage survenu à la marchandise.

En effet, l'avenant à la police, remis par le commissionnaire à l'expéditeur, contient des mentions suffisantes pour permettre à ce dernier de connaître ses droits en se reportant à la police.

Il appartient dès lors à l'expéditeur de préciser au destinataire les formalités qu'il doit remplir pour conserver ses droits vis-à-vis des assureurs.

2° Le commissionnaire de transports, actionné en responsabilité pour faute commise dans l'assurance souscrite par lui pour le compte de l'expéditeur, est fondé à opposer à ce dernier la prescription annale de l'art. 433 C. Com.

L'obligation d'assurer imposée au commissionnaire de transports, n'est en effet, qu'une convention accessoire du contrat de transport, et comme telle soumise à la prescription annale.

Cour d'Appel de Paris (5e Ch.), 19 décembre 1925. — Présidence de M. Hugot.

(*Gaz. du Pal.* 24 mars 1926).

Commissionnaire de transports-voiturier. — Transport des personnes. — Accident de chemin de fer. — Voyageur circulant avec un permis de service d'une autre compagnie. — Employé. — Application du droit commun. — (C. civ. art. 1147). — Contrat de transport.

Lorsque les compagnies de chemins de fer se chargent du transport de voyageurs, elles contractent, sans qu'il soit besoin d'une stipulation expresse à cet égard, l'obligation de les conduire sains et saufs à destination.

Par suite, les compagnies qui manquent à cet engagement sont tenues de payer aux voyageurs victimes d'un accident les dommages-intérêts prévus par l'art. 1147 C. Civ.

Il y a contrat de transport dès lors qu'une compagnie de chemins de fer admet dans un de ses trains un voyageur muni d'un permis de service délivré par une autre compagnie.

La circonstance que le bénéficiaire du permis était l'employé d'une autre compagnie voyageant par son service en déplacement payé ne met pas obstacle à ce qu'il puisse exister un contrat de transport entre ce voyageur et la compagnie qui le transporte.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 22 février 1926. — Présidence de M. Paul André, premier président.

(*Gaz. du Pal.* 26 mars 1926).

Assurances maritimes. — Obligations de l'assuré. — Déclarations. — Assurances sur bonnes ou mauvaises nouvelles. — Navire déjà parti. — Déclaration fausse. — Nullité de l'assurance.

La clause d'après laquelle l'assurance est faite sur bonnes ou mauvaises nouvelles n'a d'autre effet que de mettre obstacle à l'admission éventuelle de la présomption de connaissance du sinistre ou de connaissance de l'arrivée, mais elle est sans rapports avec l'obligation incombant à tous les assurés de ne formuler que des déclarations exactes.

Tombe donc sous l'application de l'art. 348 C. com. l'assurance faite sur bonnes ou mauvaises nouvelles, lorsque le navire avait déjà quitté le port au moment où l'assurance a été contractée et que l'assuré a fait à ce sujet une fausse déclaration.

Cour d'Appel de Paris (1er Ch.), 31 décembre 1925. — Présidence de M. Eug. Dreyfus, premier président. (*Gaz. du Pal.* 26 mars 1926).

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Indemnités. — Salaire de base. — Entreprise continue. — Service discontinu. — Ouvrier employé dans le service discontinu. — Travail habituel dans une autre entreprise continue. — Application de l'art. 10 par. 3 de la loi du 9 avril 1898.

Une entreprise à travail continu peut en ce qui concerne certains de ses services, et à raison de leur organisation, être considérée à leur égard comme une entreprise discontinue.

Et, par suite, pour calculer le salaire de base d'un ouvrier employé d'une manière intermittente dans un de ces services, et qui y a été victime d'un accident, il faut, par application de l'art. 10 par. 3 de l'art. 10 de la loi du 9 avril 1898, modifié par la loi du 31 mars 1905, ajouter au salaire par lui reçu dans cette entreprise discontinue, le salaire qu'il a touché dans une entreprise continue où il a travaillé habituellement.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 27 janvier 1926. — Présidence de M. Blondel. (*Gaz. du Pal.* 30 mars 1926).

Louage d'ouvrage et de services. — Louage de services. — Fin. — Durée indéterminée. — Délai de prévenance prétendu inobservé. — Constatation nécessaire.

Si le louage de services à durée indéterminée peut toujours cesser par la volonté de l'une des parties, c'est à la charge par celle-ci d'observer le délai de prévenance établi par la convention ou par l'usage.

Le juge du fond, requis d'appliquer un tel usage, doit en constater formellement l'existence.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 1er février 1926. — Présidence de M. Paul André, premier président. (*Gaz. du Pal.* 2 avril 1926).

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Exploitations agricoles. — Extension de la loi du 9 avril 1898. — Loi du 15 décembre 1922, art. 16. — Exploitations visées à l'art. 1er. — Résiliation de plein droit des contrats d'assurances. — Exploitant s'étant soumis volontairement au risque professionnel. — Contrat mixte. — Garantie principale du travail agricole. — Résiliation de la police.

Aux termes de l'art. 16 de la loi du 15 décembre 1922, sont résiliés de plein droit les contrats d'assurances antérieurs à cette loi qui concernent les exploitations visées à l'art. 1er de la dite loi, c'est-à-dire deux catégories bien distinctes d'exploitations, celles qui comprennent des ouvriers, employés ou domestiques et celles où l'exploitant travaille seul ou avec l'aide des membres de sa famille ; et si les exploitants de la première catégorie sont obligatoirement assujettis à la loi du 25 décembre 1922, alors que les autres ont la faculté d'y adhérer, dès l'instant qu'ils ont usé de la faculté qui leur est offerte, ils ont les mêmes droits que les premiers, notamment en ce qui concerne la résiliation de leurs polices d'assurances.

Peu importe, du reste, que le contrat d'assurance litigieux soit un contrat mixte visant d'autres risques d'accidents corporels, dès l'instant que la garantie principale s'applique aux accidents du travail agricole, et que les autres ne sont qu'accessoirement garantis.

Cour d'Appel d'Angers, 9 mars 1926. — Présidence de M. Demangeat. (*Gaz. du Pal.* 9 avril 1926).

Bail. — Renouvellement de bail terminé (refus de). — Locaux à usage professionnel. — Abus du droit de propriété (Non).

Ne doit pas être considéré comme ayant fait un usage abusif de son droit le propriétaire qui refuse de renouveler à son locataire un bail venu à expiration, et qui prend comme nouveau locataire une personne exerçant dans les lieux loués la même profession que le locataire précédent.

Alors du moins qu'il n'est rapporté à l'encontre du propriétaire la preuve d'aucun fait positif susceptible de caractériser l'abus du droit.

Cour d'Appel de Poitiers (2e Ch.), 29 janvier 1926. — Présidence de M. Guimbaud. (*Gaz. du Pal.* 14 avril 1926).

DEUXIEME PARTIE

LÉGISLATION

Convention concernant la propriété industrielle
Conférence de la Haye. — Acte du 6 Novembre 1925

II. — Arrangement de Madrid concernant la répression des fausses indications de provenance
(Suite)

L'article 2 de cet arrangement a été révisé comme il suit :

« La saisie aura lieu *à la diligence* de l'Administration *des douanes qui avertira immédiatement l'intéressé, personne physique ou morale, pour lui permettre de régulariser, s'il le désire, la saisie opérée conservatoirement : toutefois, le Ministère public ou toute autre autorité compétente pourra requérir la saisie, soit à la demande de la partie lésée, soit d'office ; la procédure suivra son cours ordinaire* ».

III. — Arrangement de Madrid concernant l'enregistrement international des marques de fabrique ou de commerce

Les principales modifications concernant cet arrangement portent sur la durée de l'enregistrement, une majoration des taxes justifiées par le nombre toujours croissant des pays ayant adhéré à l'arrangement.

Les taxes nationales resteront toujours fixées par les lois intérieures.

Suivant les articles 6 et 8 (nouvelle rédaction) de cet arrangement, l'enregistrement international dont la durée était, jusqu'à ce jour, de vingt ans, pourra être requis soit pour 20 ans, comme autrefois, soit pour 10 ans seulement.

Pour les enregistrements de 20 ans, les taxes seront de cent cinquante francs (suisses) pour la première marque et de cent francs (suisses) pour chacune des suivantes déposées en même temps.

Pour les enregistrements de 10 ans, de cent francs (suisses), pour la première marque, et soixante quinze francs (suisses) pour chacune des suivantes déposées en même temps que la première : à l'expiration de ces 10 premières années, la prolongation pour une nouvelle période de 10 années pourra être requise contre versement d'une nouvelle taxe de soixante-quinze francs (suisses) pour la première marque et cinquante francs (suisses) pour chacune des suivantes.

En outre, une taxe supplémentaire variable avec la liste des produits auxquels la marque est destinée, sera exigée chaque fois que cette liste contiendra plus de cent mots.

Dans chaque pays, la taxe nationale perçue indépendamment des taxes ci-dessus restera toujours fixée par la législation antérieure.

Un règlement d'exécution annexé au nouvel arrangement règle l'application de toutes les modifications apportées au texte antérieur.

IV. — Arrangement de La Haye du 6 novembre 1925 concernant le dépôt international des dessins et modèles industriels

Cet arrangement qui crée le dépôt international des dessins et modèles industriels est entièrement nouveau ; il a recueilli immédiatement les adhésions des pays suivants :

Allemagne ; Belgique ; Danzig (ville libre) *; Espagne ; France ; Maroc ; Portugal ; Suisse ; Syrie et Liban ; Tunisie.*

Suivant cet arrangement, les dessins ou modèles, soit sous la forme des produits industriels auxquels ils sont destinés, soit sous celle d'un dessin, d'une photographie ou de tout autre représentation graphique peuvent être déposés internationalement à Berne, à la condition d'être accompagnés d'une demande en langue française contenant des indications énoncées dans un réglement d'exécution.

Les dépôts son conservés aux archives du Bureau de Berne et forment l'objet d'inscriptions dans un registre spécial, le dépôt est purement déclaratif et produit dans chacun des pays contractants le même effet qu'un dépôt de modèle effectué directement dans ce pays. Les pays contractants ont convenu de ne pas exiger que les dessins ou modèles ayant fait l'objet d'un dépôt international soient revêtus d'une mention obligatoire. Ces dépôts ne peuvent être frappés d'aucune déchéance pour défaut d'exploitation ou introduction dans l'un des pays adhérents, d'objets conformes à ceux protégés. Un dépôt peut comprendre un ou plusieurs dessins ou modèles, il peut être fait, soit sous pli ouvert, soit sous pli cacheté, et notamment sous enveloppe système « *Soleau* ». La durée de la protection internationale est fixée à 15 ans, comptés à partir de la date du dépôt au Bureau de Berne. Cette durée comprend deux périodes, une de cinq années, pendant lesquelles le dépôt peut être sous pli ouvert ou sous pli cacheté, et une seconde de 10 années pendant lesquelles les dépôts sont à découvert.

Pendant la première période, à la demande d'un déposant ou d'un Tribunal compétent, les dépôts sous pli cacheté peuvent être ouverts. Les déposants ont également la faculté de renoncer à toute époque à leur dépôt, soit en totalité, soit en partie. Lorsqu'un Tribunal ou une autorité compétente ordonnera qu'un dessin ou modèle secret lui soit communiqué, le Bureau international, régulièrement requis, communiquera ce dessin ou modèle après ouverture du pli et l'objet ainsi communiqué devra être restitué au Bureau International dans le plus bref délai possible.

Les taxes de dépôt sont pour un dessin ou modèle et pour les cinq premières années de 5 francs (suisses), pour les dix années suivantes 10 francs (suisses), pour un dépôt multiple, pour les cinq premières années, 10 francs (suisses), pour les 10 années suivantes 50 francs (suisses).

Les ratifications de cet arrangement doivent être déposées à La Haye, au plus tard, le 1er Mai 1928, date prévue pour sa mise en vigueur.

Imp. G. SAUTAI, — Lille-Paris-Bordeaux

Le Gérant : André CHARPENTIER.



Directeur Général : E. PLUMON
Administrateur délégué

Chef du service technique : E. BELLSOLA
Rédacteur en chef A. CHARPENTIER

Sommaire

QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR.

CHRONIQUES ET DOCUMENTATION GÉNÉRALE.



LA VIE TECHNIQUE, NDUSTRIELLE, AGRICOLE & COLONIALE
TÉLÉPHONE : Direction : Fleurus 48-89 Administration : Fleurus 48-89
14, Rue Séguier, PARIS
TÉLÉPHONE : Rédaction : Fleurus 48-90 Publicité : Fleurus 48-90



Compte de chèques postaux : Paris 440-92



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Les gaz d'échappement des automobiles étudiés des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène publique

Deuxième Partie *(Suite)*

Proportions d'oxyde de carbone dans l'atmosphère des garages, des ateliers de réparations et des tunnels

DANGER D'ÉVACUER LES GAZ D'UN MOTEUR D'AUTOMOBILE DANS UNE ENCEINTE FERMÉE. — DESCRIPTION DE QUELQUES ACCIDENTS

Dans les garages et ateliers de réparations, les moteurs des véhicules tournent, la plus grande partie du temps, à vide, or, nous avons vu que c'est dans ces conditions que la proportion d'oxyde de carbone est la plus élevée dans les gaz d'échappement ; à chaque minute de marche d'un moteur correspond un volume d'oxyde de carbone évacué qui peut atteindre jusqu'à 30 ou 50 litres pour les moteurs de camions puissants ; on voit quelle insalubrité et quel danger menacent le personnel de ces garages ou ateliers si une aération ou une ventilation énergiques ne chassent pas le gaz toxique.

Le danger apparait très rapidement dans les petits garages privés quand les propriétaires d'automobiles essaient leur moteur en hiver, toutes fenêtres et portes fermées : dans un tel local, de 80 mètres cubes de capacité, par exemple, où tourne à vide le moteur d'une voiture dégageant seulement 5 litres d'oxyde de carbone par minute (1), la proportion dangereuse est atteinte après dix minutes seulement de marche ; avec une évacuation deux ou trois fois plus grande, le danger de mort apparaît très rapidement, si l'occupant ne quitte pas le local dès les premiers symptômes d'intoxication — et, en général, il ne le peut car les sensations de vertiges accompagnées de fléchissement des membres inférieurs l'en empêchent — il ne tarde pas à tomber à terre, se coucher ; pendant ce temps le moteur continue à tourner car l'air du local contient suffisamment d'oxygène pour assurer la combustion. le degré de toxicité de l'air s'accroît et l'asphyxie fait son œuvre ; si un secours efficace n'arrive pas rapidement, la mort est inévitable. C'est ainsi qu'ont succombé ou qu'ont été intoxiquées un grand nombre de personnes, propriétaires d'automobiles ou travailleurs de garages et ateliers de réparation.

Le professeur Y. Henderson a signalé qu'aux Etats-Unis, chaque hiver, ces accidents sont très fréquents, il en est

(1) Nous verrons plus loin que les voitures de tourisme. 5-7 places, évacuent en moyenne 16 litres l'oxyde de carbone par minute, au ralenti. Tempre 18°, Pre 760 m/m)

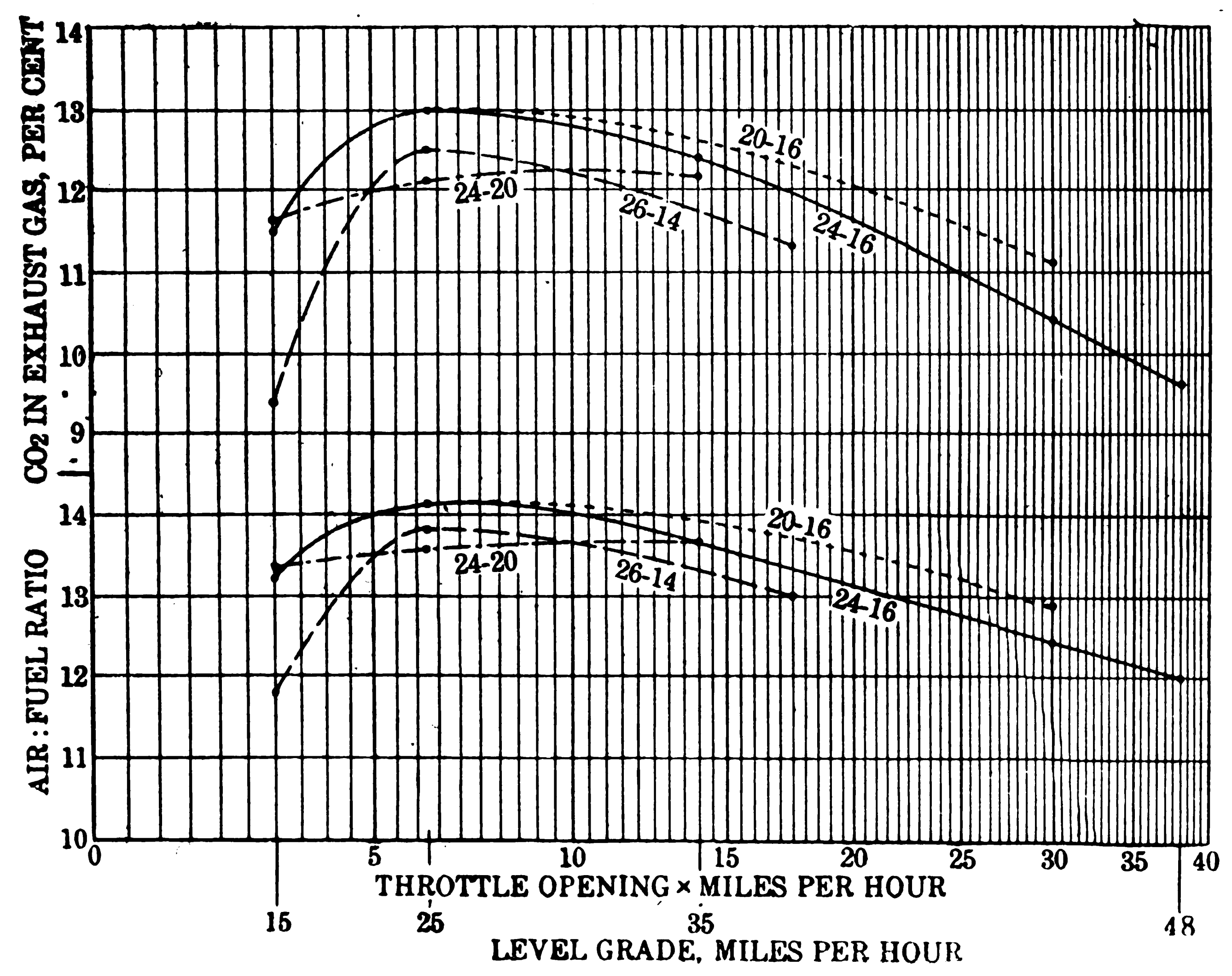


Fig. 1. — Relations entre le degré d'admission du mélange gazeux, le reglage du carburateur et le coefficient de combustion et le rapport air-essence. (Cliché Bureau of Mines Pittsburgh).

Le réglage du carburateur est représenté par le nombre des divisions réglant chacun des jets. (24-16, 24-20, 20-16), **Level grade, miles per hour** : vitesse horaire (en miles) en palier. **Throttle opening × miles per hour** : produit du degré d'admission par la vitesse horaire.

Air : Fuel ratio : rapport air-essence (en poids). **CO^2 in exhaust gas, per cent** : CO^2 dans les gaz d'échappement %.

(Cette figure se rapporte à l'article paru dans le numero 79 de la Revue (page 17) à laquelle le lecteur voudra bien se reporter).

assurément de même dans tous les pays, malheureusement des statistiques de ce genre ne sont pas tenues et il est difficile de se rendre compte par des chiffres de l'étendue de ces cas d'intoxication.

Ces accidents se produisent presque toujours dans des circonstances semblables, et pour en faire connaître les caractères, empruntons la description de quelques-uns d'entre eux au Bulletin N° 101 du Département du travail de l'Etat de New-York (Déc. 1920).

— Un entrepreneur rentrait des matériaux dans son garage à l'aide d'une petite voiture, vers une heure de l'après-midi, il ferma les portes et autres ouvertures du local, mit le moteur en marche et commença à travailler à sa voiture. Il ne reparut pas à son domicile ni le soir, ni le lendemain matin ; alarmé, son frère se mit à sa recherche, vint au garage vers huit heures du matin, le moteur tournait encore ; après qu'on eut ouvert les portes et les fenêtres du local pour dissiper la fumée, on aperçut le corps de l'entrepreneur qui gisait sur le sol, près de l'automobile. Il avait succombé sans même pouvoir se déplacer vers les portes. (La capacité du garage était de 202 mètres cubes).

— Un particulier lavait sa voiture dans un petit garage dont il avait fermé les portes et les fenêtres par suite de la température très froide qui régnait ce jour là. Il mit en marche le moteur. Peu après, brusquement il s'affaissa sur le sol, mais sa tête tombant en un endroit où se trouvait de leau glacée, il se réveilla et s'aidant du garde-boue il put se relever. A peine debout il retomba, ayant alors conscience du danger qu'il courait, mais ne pouvant vaincre la faiblesse de ses jambes, il rampa vers la porte. A ce moment, par bonheur, un chauffeur venait précisément à ce garage, ouvrit la porte, il délivra ce malheureux de sa dangereuse position et l'emporta à son domicile. Après des soins et une nuit de repos, le danger avait disparu au grand étonnement de la victime qui ne pouvait comprendre ce qui lui était arrivé.

— A l'aube d'un jour extrêmement froid, trois chauffeurs arrivaient dans un grand garage public pour préparer rapidement leurs voitures et effectuer leur service journalier. Les automobiles se trouvaient à un étage supérieur, dans une pièce dont ils fermèrent les ouvertures pour se garantir contre le froid. Peu de temps après, le gardien en faisant sa ronde trouva les trois hommes étendus, sans connaisance, sur le sol ; ils les sortit immédiatement de ce local et les emmena au grand air où ils revinrent à eux.

— Dans un grand garage, durant un hiver rigoureux, un certain nombre d'hommes travaillaient au 4e étage, portes et fenêtres closes ; soudain l'un d'entre eux s'affaissa, livide, le pouls était faible et rapide, la respiration difficile et peu profonde, on l'emmena à l'hôpital où il demeura 24 heures, mais pendant plusieurs jours il resta faible. Il n'avait aucun

souvenir de sa chute et fut très surpris, quand il reprit connaissance, de se trouver dans un lit d'hôpital.

— Nous avons signalé précédemment la mort de l'artiste américain Nat Wills qui avait succombé sur le sol de son garage dans les mêmes circonstances que celles décrites dans les exemples précédents.

Nous arrêterons là ces citations qui montrent que le danger d'intoxication par les gaz des automobiles n'est pas une théorie, mais qu'il fait de nombreuses victimes et que son caractère principal est la soudaineté avec lequel il apparait lorsqu'une voiture fonctionne dans un petit local fermé.

Lorsque le garage a ses portes ou fenêtres ouvertes, le danger prend une autre forme, il revêt celle de l'intoxication à faibles doses qui répétées journellement lui donne le caractère chronique qui fera l'objet d'une discussion particulière.

Afin de pouvoir étudier la gravité de ces phénomènes d'intoxication, il nous faut connaitre d'une part les proportions dans lesquelles l'oxyde de carbone peut s'accumuler dans l'atmosphère d'un local donné, où fonctionne le moteur d'une voiture déterminée, et d'autre part les proportions que l'on a décelées dans des garages ou ateliers de réparations en service.

***

RECHERCHES ET EXPÉRIENCES POUR MESURER LES PROPORTIONS D'OXYDE DE CARBONE DANS LES ENCEINTES FERMÉES OU FONTIONNE UN MOTEUR D'AUTOMOBILE ET DANS LES GARAGES ET ATELIERS DE REPARATIONS

La crise déterminée par la difficulté de loger les automobiles a entraîné l'utilisation de locaux de toutes espèces dont la plupart sont complètement impropres à cet usage : anciens magasins, anciennes écuries (dans les hôtels particuliers ou dans les établissements d'industrie ou de commerce), entrepôts, caves, etc..., pour les ateliers de réparation, la même crise a sévi et le même genre de locaux sert à leur installation.

La conséquence de cet état de choses est que l'aération de ces locaux est pour ainsi dire inexistante, en tout cas irrationnelle ; de plus, pendant les jours où la température est inclémente, le personnel ferme les portes, les fenêtres ou vasistas et s'expose ainsi aux graves dangers de l'intoxication.

Même dans les garages et ateliers construits spécialement la ventilation n'est pas toujours installée rationnellement, très souvent même la ventilation mécanique n'existe pas : on s'est borné à ménager des espaces libres dans la toiture : moyen tout à fait empirique de ventiler un local.

Les enquêtes faites à New-York donnent une idée précise de la situation sanitaire de ces garages et ateliers :

En 1923, il existait dans l'Etat de New-York 4.372 garages et 5.206 stations de services et de réparations, soit au total 9.578 locaux pour plus d'un million de véhicule (1.002.293 automobiles de toutes catégories dans l'état de New-York en 1922) (1). A New-York même il y avait en 1922, 961 stations de service comprenant en moyenne de 312 véhicules chacune (2).

Le Département du Travail, visita en Décembre 1920. 1308 garages ; l'enquête apprit que 113 cas d'asphyxie s'étaient produits en deux ans, 155 personnes souffraient de maux de tête au moment de cette inspection, 443 cas de maladie et même des cas de mort s'étaient produits non toutefois directement imputables à l'intoxication oxycarboniqque) ; 208 accidents avaient été enregistrés (3).

En 1921, le Dr Alice Hamilton effectuant une autre enquête pour le Département du Travail des Etats-Unis,

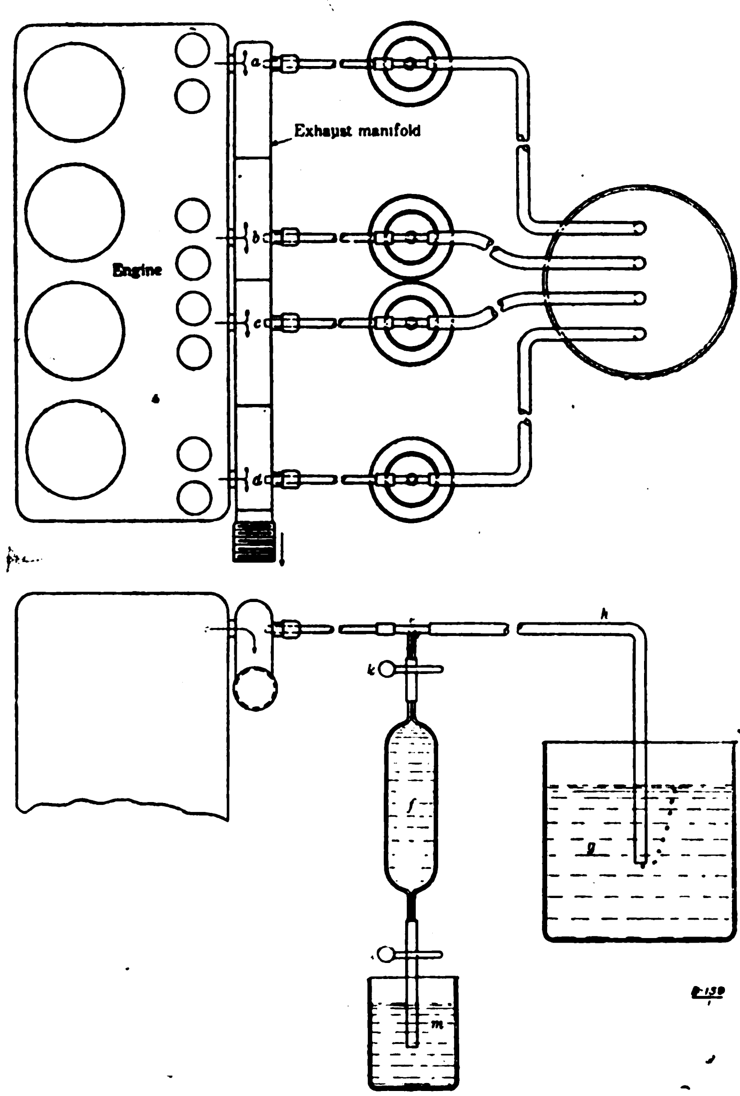


Fig. 2. — Appareil de Jones et Yant pour échantillonner les gaz d'échappement des différents cylindres d'un moteur à combustion interne. (Cliché Bureau of Mines Pittsburgh).

(Cette figure se rapporte à l'article paru dans le numéro 79 de la Revue (page 19) à laquelle le lecteur voudra bien se reporter).

examina dans divers garages de Boston, 55 ouvriers, trente-six d'entre eux (soit 65 %) présentaient de l'oxyde de carbone dans leur sang, les symptômes relevés chez la plupart des ouvriers examinés sont ceux bien connus: maux de tête, faiblesse dans les jambes, nausées, vertiges et parfois vomissements. Même dans les garages confortablement ventilés, les hommes présentaient une réaction

(1) D'après les statisques du Ministre des Finances, communiquées par la Chambre Syndicale de l'Automobile, il y avait en 1924 dans le Département de la Seine : 63.121 voitures de tourisme, 32.097 camions et camionnettes, 16.369 véhicules servant au transport en commun, 4.074 cycle-cars, 5.800 side-cars, 10.952 motocyclettes ; soit au total 133.043 véhicules à moteur. (Le nombre des autobus actuellement en service est en moyenne de 1250). Les statisques de 1925, non encore publiées, laissent prévoir une augmentation très sensible du nombre de véhicules par rapport à 1924.

(2) Nous n'avons pu trouver aucune statistique des garages et ateliers de réparations, existant dans Paris, le bureau spécial qui s'occupe à la Préfecture de Police de ces établissements, n'a jamais fait de statistique de ce genre.

(3) G.-M. Burnham. — Recommendations for Controlling Health Hazards in Garages and Automobiles Repairs Shops. The Journal of Industrial Hygiène, June 1925.

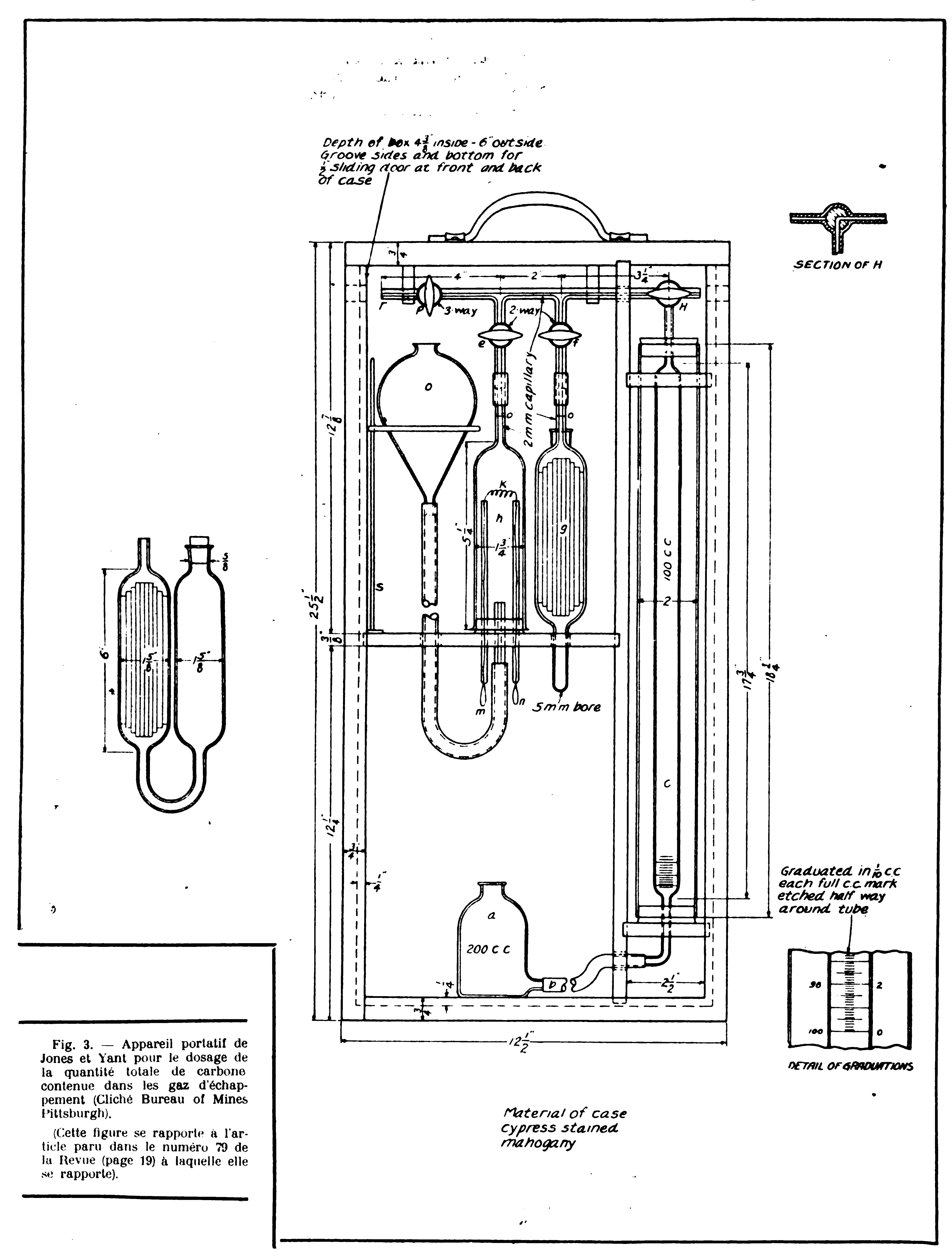


Fig. 3. — Appareil portatif de Jones et Yant pour le dosage de la quantité totale de carbone contenue dans les gaz d'échappement (Cliché Bureau of Mines Pittsburgh).

(Cette figure se rapporte à l'article paru dans le numéro 79 de la Revue (page 19) à laquelle elle se rapporte).

positive à l'épreuve de la présence de l'oxyde de carbone dans le sang (1).

Plus récemment encore en Novembre 1923 le Dr E. Ciampolini (2) inspecta pour le Département du Travail de l'Etat de New-York 157 garages, quoique le personnel ne se soit prêté qu'avec difficulté à l'enquête, l'auteur put effectuer des prélèvements de sang sur 42 personnes employées d'une façon continue dans ces garages : il trouva dans le sang de 69,5 % d'entre elles une proportion moyenne de 13,5 % d'hémoglobine oxycarbonée, certains échantillons sanguins ont révélé 18 et 20 % et même 30 % de cette combinaison qui immobilise l'hémoglobine dans sa fonction de vecteur d'oxygène.



Fig. 4. — L'encombrement des rues de Paris (Rue Aubert) par les automobiles (11 *Mai* 1926. *Cliché Harlingue*).
(Cette figure se rapporte à l'article paru dans la Revue N° 79 (pages 21, 22, 23) auxquelles le lecteur voudra bien se reporter)

La proportion moyenne de 13,5 % d'hémoglobine oxycarbonée correspond dans les conditions d'équilibre de la réaction de l'oxyde de carbone avec l'hémoglobine à une proportion approximative de 0,015 % d'oxyde de carbone dans l'air, 20 % correspond à 0,02 et 30 % à 0,04. Nous verrons plus loin ce que signifient ces proportions au point de vue de l'intoxication passagère et de l'intoxication chronique. Comme il est probable que les conditions d'équilibre n'étaient pas atteintes au moment de l'enquête (la réalisation de cet équilibre demandant plusieurs heures aux basses concentrations) les proportions moyennes d'oxyde de carbone dans l'air de ces garages étaient certainement plus élevées que celles que nous indiquons.

Schlumacher et Apfelbach de Chicago (3) ayant effectué des dosages de l'air de cinq garages ont décélé : 0,02, 0,04, 0,13, 0,00, 0,02 % d'oxyde de carbone (soit en moyenne 0,04 %).

Plusieurs travaux expérimentaux ont été exécutés pour déterminer le degré de concentration oxycarbonée qu'acquiert l'air d'un local dans lequel fonctionne le moteur d'un véhicule automobile, il est très utile de les connaître pour bien comprendre le danger et l'insalubrité auxquels sont exposés tous ceux qui travaillent autour de ces véhicules dans des locaux dont les dispositions et la ventilation ne sont pas telles qu'elles assurent une élimination totale des gaz évacués.

Nous suivrons l'ordre chronologique pour l'examen de ces travaux.

Travaux de G. A. Burrel et A. W. Gauger (1) (Bureau of Mines de Washington).

Le garage utilisé pour les épreuves de viciation de l'air avait 5 m. 40 × 7. m. 20 avec une hauteur, moyenne de 3 m. 55 ; le volume de l'air renfermé entre ces surfaces était de 138 m. c.

Deux fenêtres et deux doubles portes étaient maintenues fermées pendant les épreuves.

Le véhicule était une camionnette 3/4 t. avec moteur 4 cylindres 30 HP, alèsage 95 m/m, course 130 m/m.

Les échantillons d'air prélevés au cours des essais à l'aide de flacons étaient analysés à l'aide de la méthode Burrel et Seibert (2).

Le tableau I contient toutes les caractéristiques con-

(1) Carbon-monoxide poisoning by Alice Hamilton M.A.M.D. US., Dept. of. Labor 1922.
(2) Dr. E. Ciampolini. — Carbon Monoxide Hazards in Public Garages. The Journal of Industrial Hygiène, July 1924.
(3) Asphyxiation in garages, Bulletin spécial n° 101, State of. New-York, Dept of. Labor.

(1) G.-A. Burrel and A.-W Gauger. — Vitiation of garage air by automobile exhaust gases. Bureau of Mines Technical, Paper 216, 1919, p. 10.
(2) G.-A. Burrel and F.-M. Seibert. — The sampling und examination of mine gas and naturel gas. Bull. 42, Bureau of mines 1913, p. 26.

cernant les conditions des épreuves et la composition des échantillons prélevés.

Les épreuves 3, 4, 5, 13, 17, 18, 19 et 20 montrent à quel degré l'air, en différentes parties du garage est contaminé par l'oxyde de carbone ; *des proportions telles que* 0,64 % (*épreuve* 5) *sont atteintes après* 10 *minutes seulement de marche*, dose qui devient mortelle après un temps extrêmement court d'exposition.

Il est intéressant de noter qu'à l'arrière du véhicule, en B, la proportion d'oxyde de carbone fut légèrement plus haute dans l'échantillon prélevé près du sol que dans celui prélevé à 1 m. 80 au dessus du sol, différence qui provient du mode même d'expulsion des gaz à 50 ‰ au dessus du sol.

Ces expériences, montrent la rapidité avec laquelle l'atmosphère d'un petit garage fermé est rendue dangereuse par la marche d'un moteur d'automobile, et les proportions élevées d'oxyde de carbone que cette atmosphère contient après un temps très court de fonctionnement.

L'expérimentateur ne pénétrait dans le local que pour prélever les échantillons et il ne fut exposé, à divers intervalles, que trente minutes au total à l'atmosphère oxycarbonée : il contracta cependant un violent mal de tête, eut des étourdissements, des nausées et fut malade pendant 10 heures.

Tableau I. — Epreuves de G. A. Burrell et A. W. Gauger déterminant les proportions d'oxyde de carbone dans un garage a diverses conditions de marche d'une camionnette 4 cyl. 30 HP.

Numéro de l'épreuve	Numéro de l'échantillon	Emplacement du prélèvement	Durée de la marche du moteur (min.)	Position de l'allumage	Position du papillon	Analyses de l'air échantillonné CO	CO_2	CH_4	O_2	N_2
a 1	8	A	4			0,00	0,14	0,00	20,93	78,93
a 3	7	C	17			0,18	0,21	0,10	20,41	79,10
4	9	A	25	Avance 1/3	Avance 1/4	0,31	0,10	0,08	20,41	79,10
5	10	C	27	id.	id.	0,64	0,15	0,05	20,39	78,77
(b)										
8	13	C	(c)			0,00	0,02	0,00	20,92	79,06
13	18	B	15	Avance 1/6	Avance 1/3	0,44	0,10	0,03	20,59	78,84
(d)										
14	20	A	(c)							
17	2	A	30	Retarde	Avance	0,20	0,23	0,05	20,65	78,87
18	3	B à 1 pied (0 m. 30) du sol	32	id.	id.	0,53	0,24	0,03	21,41	78,79
19	4	B à 6 pieds (1 m. 80) du sol	32	id.	id.	0,49	0,20	0,00	20,63	78,86
20	5	C	34	id.	id.	0,63	0,25	0,02	20,34	78,76

a. — Moteur tournant à faible vitesse.
b. — Moteur arrêté, portes et fenêtres ouvertes pour ventiler le garage. Odeur âcre, piquante, l'expérimentateur éprouve une vive sensation de cuisson aux yeux qui se remplissent de larmes.
c. — Moteur arrêté.
d. — Moteur arrêté. Le garage est aéré pendant 15 minutes.
Les échantillons dont l'analyse figure au tableau ci-dessus étaient prélevés :
1° en B, — à l'arrière de l'automobile.
2° en A et en C., deux emplacements dans le garage.

Travaux de Y. Henderson et H. W. Haggard.

Au cours des recherches pour la fixation d'un standard pour la proportion d'oxyde de carbone dans le tunnel de New-York à New-Jersey, les professeur Henderson et Haggard et leurs collaborateurs, ont étudié expérimentalement la contamination de l'atmosphère d'un local ayant un volume de 12.000 pieds cubes (338 m. c.) représentant approximativement celui d'une section du tunnel (1).

Une voiture Ford était installée dans le milieu de ce local de forme carrée (9 m. 14 × 9 m. 14), les gaz d'échappement dont le débit atteignait 705 litres par minute contenaient de 5,5 à 6,8 % d'oxyde de carbone, la production moyenne de gaz toxique était ainsi de 42 litres par minute.

Le volume important du local, qui d'autre part laissait diffuser les gaz à travers ses parois, fait prévoir une viciation de moins grande intensité que dans les expériences précedentes, mais qui néanmoins devient rapidement dangereuse.

Le tableau II fait connaître les proportions d'oxyde de carbone (dosées à l'aide de la méthode de Teague à l'acide iodique) dans l'air du local au cours de la première série d'épreuves :

Dans une autre série d'épreuves, après 10 minutes de marche du moteur, l'air du local renfermait 0,068 % d'oxyde de carbone, après une demi-heure 0,09 et après une heure 0,093, ces proportions constituent pour les êtres exposés à une telle atmosphère un réel danger : comme nous le verrons plus loin en effet, le séjour d'une heure dans une atmosphère contenant 0,10 % d'oxyde de carbone amène l'immobilisation de 40 % de l'hémoglobine et provoque des troubles graves chez le sujet intoxiqué qui est près d'être terrassé par la syncope.

Au cours d'une des séries d'épreuves, un certain nombre de personnes (17 hommes et une femme) demeurè-

(1) Y. Henderson, H.-W. Haggard. — Physiological effects of automobile exhaust gas and standards of ventilation for brief exposures. Jour. of. Ind. Hygiène III, p. 79-92. and 137-146.

rent au repos dans le local pendant toute la durée de l'expérience, soit pendant une heure, et les symptômes qu'elles éprouvèrent furent attentivement notés, nous les rappellerons en détail au chapitre de l'intoxication, le résumé ci-après suffira pour montrer la gravité du danger auquel on s'expose en séjournant dans les atmosphères rendues oxycarbonées par les gaz d'échappement des moteurs d'automobiles.

Symptômes communs à presque tous les sujets : Maux de tête violents au front et à l'occiput pendant plusieurs heures (de 6 h. à 72 heures) ; nausées ; faiblesse dans les jambes et générale.

Symptômes particuliers à quelques sujets : Tintements, bourdonnements d'oreilles, vomissements; refroidissement; engourdissement pour 24 heures.

TABLEAU II. — TRAVAUX DE Y. HENDERSON ET HAGGARD, 1e SÉRIE D'ÉPREUVES.

Durées (1) en minutes	Proportion de CO dans l'air (2) emplacement N° 1	Proportion de CO dans l'air (2) emplacement N° 2	Observations (Volume du local : 338 mètres cubes). Type du véhicule utilisée : Voiture Ford
	%	%	
0	0,005	0,003	Départ du moteur.
5	0,03	0,03	Les gaz d'échappement contiennent 5,6 % de CO.
10	0,055	0,05	
15	0,065	0,07	Fumée très désagréable.
20	0,08	0,08	Moteur arrêté, fumée très irritante pour les yeux remplissant la chambre.
moteur arrêté			
30	0,06	0,06	L'air pulmonaire de H. W. Haggard, quelques minutes après avoir quitté la chambre contenait encore 0,031 % CO ; l'expérimentateur souffrait d'un violent mal de tête, accompagné de nausées, qui dura 4 heures. Pendant la nuit : insomnie.

(1) Le moteur fut maintenu à vitesse uniforme pendant 20 minutes.
(2) Emplacement n° 1 à 1 m. 80 à l'ouest de l'échappement.
Emplacement n° 2 à 2 m. 70 au nord de l'échappement.

Y. Henderson et Haggard ont fait encore une autre série d'épreuves (1) dans cet ordre de mesures lors de leur étude comparative de l'échappement horizontal et l'échappement vertical ;

Dans un petit garage de 3 m. 30 × 6 m. × 6 m. 90 (136 m. c.) qui pouvait contenir trois camions et dont toute l'aération était assurée (lorsque les portes étaient fermées) par un tuyau de tôle de 0 m. 40 de diamètre sortant de la toiture et la dépassant de 0 m. 90, les auteurs firent marcher le moteur d'un camion.

Dans une première expérience les portes furent fermées ainsi que le tuyau sur le toit : après cinq minutes seulement de marche du moteur un échantillon prélevé à la hauteur du visage d'un des expérimentateurs (1 m. 50 au dessus du sol) accusait 0,073 % d'oxyde de carbone, et un autre échantillon prélevé au-dessus du toit du camion contenait 0,07 %.

Dans une seconde expérience faite avec portes fermées mais avec le tuyau de la toiture ouvert, et après 10 minutes de marche du moteur au lieu de 5, l'échantillon prélevé à 1 m. 50 au-dessus du sol contenait 0,092 et celui prélevé à 10 centimètres au-dessus du toit du camion contenait 0,074 %.

(1) Health Hazards pour automobile Exhaust, gas.., loc cit.

Ces résultats montrent, comme les précédents, la rapidité de la viciation de l'air et les doses élevées d'oxyde de carbone que l'on décèle après une très courte durée de marche d'un moteur puissant dans un garage fermé ; les dosages à deux hauteurs différentes font ressortir à nouveau l'accumulation d'oxyde de carbone qui se produit près du sol par suite de l'évacuation des gaz à un faible niveau et horizontalement.

TRAVAUX DE W. P. YANT, W. P. JACOB ET L. BERGER.

Les auteurs rappellent les quantités moyennes d'oxyde de carbone qui sont produites par les voitures qui ont servi aux études de Fieldner dont nous avons parlé dans la première partie de notre travail :

Volume moyen (en litres) d'oxyde de carbone éliminé par heure et à 18° et 760 m/m par 3 catégories de véhicules.

Vitesse du moteur	Voiture de tourisme 5 places		Voiture de tourisme 7 places		Camionnette jusqu'à 1,5 t.	
	par. h.	par m.	par. h.	par m.	par. h.	par m.
Minimum (ralenti)	987	16,4	930	15,5	874	14,5
Maximum	1833	30,5	2961	49,3	1917	31,9

Les auteurs déduisent de ces volumes horaires, à l'aide d'une formule que nous donnerons à un chapitre ultérieur, un graphique de concentration de l'oxyde de carbone.

Mais ce qui nous importe dans leurs travaux ce sont les deux épreuves expérimentales qu'ils ont effectuées dans un petit garage de 85 m. c. seulement de capacité et dont les portes furent fermées pendant les essais :

TABLEAU III. — ACCUMULATION D'OXYDE DE CARBONE DANS UN GARAGE DE 85 M. C. PAR LA MARCHE D'UN MOTEUR D'AUTOMOBILE.

Durées en min.	Analyse de l'air O_2 %	Analyse de l'air CO %	Analyse de l'air CO_2 %	Observations
1e épreuve avec voiture de tourisme 5 pl. vitesse approximative 200 t. m.				
12				Un chien présent dans le garage a perdu connaissance.
25	1,31	0,80	17,64	Le chien est mort : son sang révèle à l'analyse 80 % d'hémoglobine oxycarbonée.
60	1,97	1,10	17,42	Le moteur a des ratés.
112	2,10	1,07	17,40	Le moteur s'arrête par suite de l'abaissement de la proportion d'oxygène.
2e épreuve avec camion 1,5 t. vitesse approximative 200 t. m.				
10	0,42	0,42	18,8	
30	1,18	1,13	18,11	
60	1,91	1,44	17,13	
90	2,17	1,53	16,76	Le moteur a des ratés.
120	2,24	1,50	16,74	id.
175	2,43	1,33	16,50	Le moteur s'arrête par suite de l'abaissement de la proportion d'oxygène.

Ces épreuves ont montré, d'une manière particulièrement saisissante, la rapidité et l'acuité avec laquelle l'atmosphère d'un petit garage fermé est contaminé : les proportions d'oxyde de carbone atteignent 1,31 % après 25 minutes de marche, c'est-à-dire un degré qui est mortel pour un séjour de quelques minutes ; le chien présent dans le garage qui est, après 12 minutes de marche du moteur, trouvé sans connaissance, meurt peu après.

Nous avons tracé les courbes ci-contre pour faire ressortir encore plus vivement les conditions de rapidité dans lesquelles l'atmosphère de ce petit garage est devenue hautement toxique.

Observations. — Ainsi que nous le discuterons dans le chapitre suivant, le travail physique a une grande influence sur la vitesse de l'intoxication qui est deux ou même trois fois plus rapide chez le sujet qui travaille que chez le sujet au repos, selon l'ntensité du travail accompli.

Dans les garages où le personnel effectue, dans la plupart des cas, des efforts musculaires, l'intoxication est donc beaucoup plus rapide que ne l'indiquent les observations faites au cours des travaux précédents où les sujets étaient au repos : par exemple dans les épreuves de Yant Jacob et E. Berger, un homme travaillant dans le garage fermé de 85 m. c. aurait été en danger de mort après environ 7 minutes de marche du moteur. Dans le grand garage de 338 m. c. où Y. Henderson et Haggard effectuaient leurs essais, ce danger de mort serait apparu après une demi-heure environ de marche du moteur.

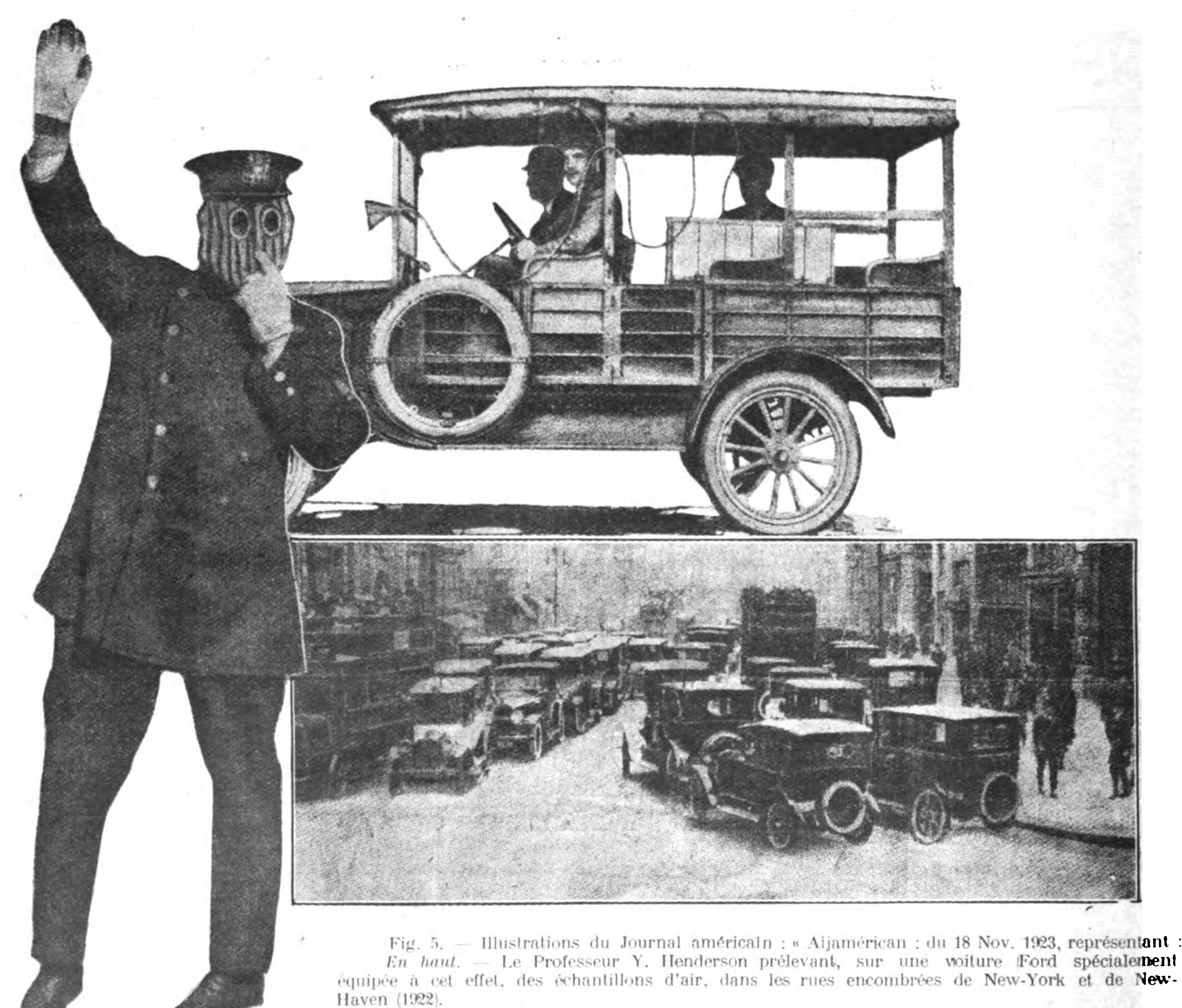


Fig. 5. — Illustrations du Journal américain : « Aijaméricain : du 18 Nov. 1923, représentant :

En haut. — Le Professeur Y. Henderson prélevant, sur une voiture Ford spécialement équipée à cet effet, des échantillons d'air, dans les rues encombrées de New-York et de New-Haven (1922).

Au-dessous. — La Ve avenue, à New-York est particulièrement encombrée ; des milliers de véhicules, déversent dans l'atmosphère leurs gaz oxycarbonés.

A gauche. — Un masque serait nécessaire aux policeman, pour les protéger contre l'intoxication par les gaz d'échappement, pendant leur service aux carrefours encombrés. Des cas d'indisposition (maux de tête, vertiges), ont été signalés.

(Cette figure se rapporte à l'article paru dans la Revue numéro 79 (pages 22 et 23) auxquelles le lecteur voudra bien se reporter).

L'oxyde de carbone dans l'atmosphère des tunnels ouverts au trafic automobile

A Pittsburgh (1) un tunnel à double voie (Liberty-

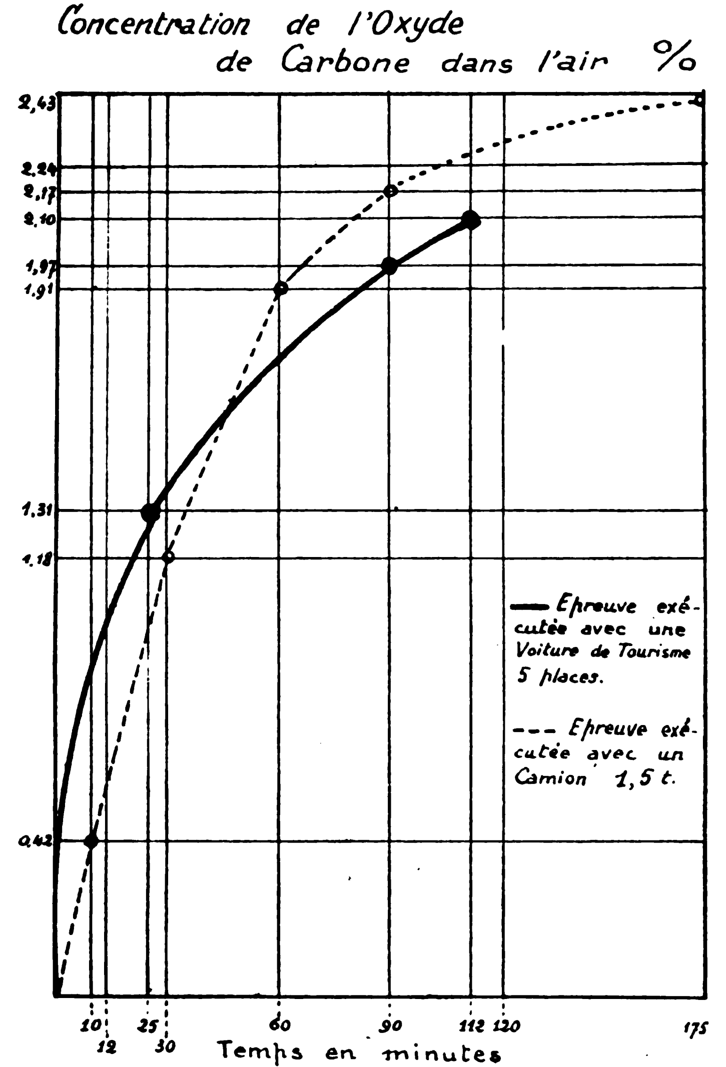


Fig. 6. — Représentation graphique de l'accumulation de l'oxyde de carbone dans un garage fermé de 85 m. c. de capacité. (Travaux de Yant, Jacob et Berger).

Tunnels) été récemment construit pour faciliter au trafic automobile l'arrivée dans cette ville. Sa longueur est de 1.650 mètres et sa section est de 43,7 mètres carrés.

La ventilation est assurée par un puits central qui amène l'air pur et évacue l'air contaminé sans le secours toutefois d'une ventilation mécanique.

Pendant qu'on construisait ce puits central l'aération était simplement assurée par la différence de pression de l'air aux deux extrémités du tunnel et par le mouvement des véhicules se mouvant tous dans le même sens dans chaque voie. Des dosages de l'air étaient faits journellement afin de prévenir les accidents.

Le 10 mai 1924, il y eut à la sortie Côte Pittsburgh un encombrement qui congestionna le trafic dans le tunnel, la ventilation s'est trouvée diminuée du fait de l'arrêt des véhicules, et l'atmosphère se contamina rapidement du fait que des chauffeurs laissèrent tourner leurs moteurs ; l'oxyde de carbone s'accumula à des doses élevées dans certains endroits, et des personnes se trouvèrent exposées à de hautes proportions de gaz toxique ; un échantillon prélevé à ce moment révéla 0,25 % CO en un certain point, dans d'autres points, les proportions furent plus hautes, et en d'autres plus basses.

Une panique se produisit, des voyageurs cherchèrent à s'enfuir vers la sortie et les efforts qu'ils firent aggravèrent leur intoxication, d'autres purent passer dans le tunnel voisin où les conditions étaient meilleures, tandis que les employés du tunnel travaillaient avec d'autres personnes à rétablir l'ordre et faire arrêter les moteurs.

Les symptômes relevés furent ceux connus : maux de tête, nausées, et syncopes, les personnes qui avaient perdu connaissance avaient 35 à 40 % d'hémoglobine saturée d'oxyde de carbone. Les mesures de secours ayant été prise à temps, il n'y eut pas de cas de mort à déplorer.

Si les chauffeurs avaient arrêté leurs moteurs au lieu de les laisser tourner à l'allure dangereuse du ralenti, l'incident n'aurait pas pris des proportions aussi graves.

Après que la ventilation a été créée par l'installation des puits centraux des mesures ont été prises pour vérifier si la proportion d'oxyde de carbone ne dépassait par le standard calculé : 0,04 % ; d'autre part le Bureau of Mines analyse l'air à intervalles réguliers pour s'assurer que le trafic n'excède pas la capacité de ventilation naturelle des tunnels.

Les prélèvement d'air furent effectués aux six stations, au cours de cinq épreuves dont deux étaient des essais spéciaux, et les trois autres concernaient le trafic ordinaire. Les moyennes des analyses ont donné

	Epreuves (CO % sans l'air)				
	I	II	III	IV	V
Tunnel Est	0,041	0,076	0,029	0,043	0,033
— Ouest	0,043	0,077	0,033	0,048	0,031

Le sang de plusieurs hommes fut dosé pour l'hémoglobine saturée :

	Epreuves				
	I	II	III	IV	V
Proportions moyennes d'hémoglobine saturée %	17	21	18	22	14
Durée du séjour	1 h. 20	1 h. 20	2 h. 30	1 h. 55	3 h.

(Il faut noter que l'épreuve V n'a pu être faite dans les mêmes conditions que les autres).

Ces faits et ces observations nous montrent que même avec une ventilation étudiée — maistoutefois naturelle — la proportion d'oxyde de carbone dans ces tunnels reste relativement élevée et que le trafic doit être surveillé pour que les conditions sanitaires ne soient pas plus mauvaises et que des cas d'intoxication grave ne se produisent pas.

RESUME

L'étude de la composition des gaz d'échappement des automobiles ayant révélé les proportions élevées (moyenne 6,3 %) d'oxyde de carbone que ces gaz contiennent, il était très indispensable de se rendre compte de l'action de l'évacuation de ces gaz sur l'air des rues, des locaux et de tous les lieux où fonctionnent les moteurs d'automobiles.

Dans les rues des grandes villes où des quantités énormes de gaz sont déversés par ces moteurs, une étude expérimentale faite à New-York et New-Heven en 1922 a révélé, dans le sillage des véhicules, des proportions allant jusqu'à 0,046 % d'oxyde de carbone, et les proportions de 0,01, 0,012, 0,013 % ont caractérisé la moyenne

(1) Natural ventilation in the Liberty Tunnels by A.C. Fieldner, W.-P. Yant, and LL Satler Engineering News-Record, 21 août 1921.
Carbon Monoxide Under Traffic in Liberty Tunnels (par les mêmes). Eng. News-Record, 25 décembre 1924.

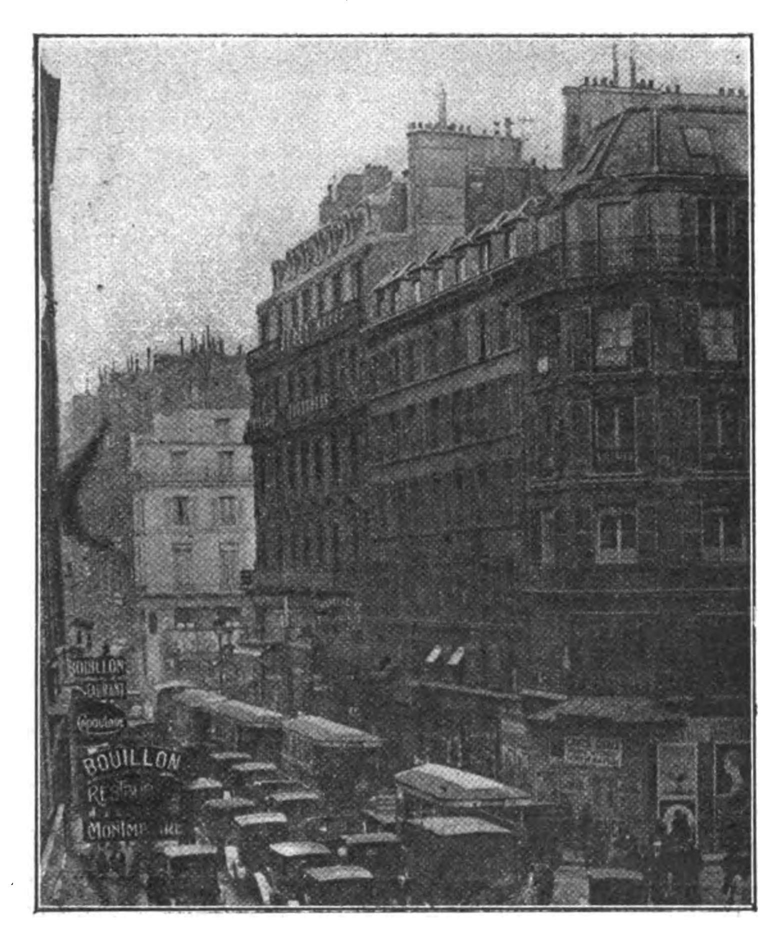


Fig. 7. — L'accumulation des voitures automobiles au Faubourg Montmartre à Paris 12 *Mai* 1926. *(Cliché Harlingue)*.
(Cette figure se rapporte à l'article paru dans la Revue N° 79 (page 23) à laquelle le lecteur voudra bien se reporter).

de l'atmosphère respirée par les occupants d'une voiture traversant la ville aux jours de trafic modéré à intense

A quelques pas derrière l'échappement d'un véhicule arrêté dont le moteur tourne au ralenti (combustion défectueuse) les proportions d'oxyde de carbone peuvent atteindre 0,06 %.

Par suite de l'accroissement continuel du nombre des automobiles, ces proportions doivent être aujourd'hui dépassées. En ce qui concerne la situation de Paris, les comparaisons que l'on peut faire des photographies que nous publions nous autorisent à penser que les dosages de l'air des lieux encombrés n'y révèleraient pas des valeurs inférieures à celles citées précédemment.

Les conditions des locaux affectés au garage, aux réparations des automobiles, celles des tunnels traversés par ces véhicules ont fait l'objet d'enquêtes, d'études et de mesures dont on peut résumer ainsi les principaux résultats :

1° Les garages et ateliers de réparations d'automobiles sont, d'une manière générale, installés de façon telle que l'évacuation rapide et complète des gaz d'échappement au dehors, n'est en général nullement assurée et le personnel de ces garages et ateliers travaille continuellement dans une atmosphère oxycarbonée dont le degré de viciation varie non seulement avec le nombre de moteurs en marche mais aussi avec la température extérieure, l'aération étant complètement supprimée pendant les jours froids par le personnel qui ferme les portes, fenêtres ou vasistas pour maintenir à l'intérieur du local une confortable température.

Les symptômes qui caractérisent l'intoxication oxycarbonique sont constatés très couramment parmi le personnel de ces établissements, des accidents allant parfois jusqu'à la mort par intoxication aiguë se produisent ainsi que des troubles et des maladies résultant de l'intoxicaton journalière.



Fig. 8. — Un autre exemple d'accumulation de véhicules à essence rue Halévy à Paris (11 *Mai* 1926. *Cliché Harlingue*)
(Ce cliché se rapporte à l'article paru dans la Revue numéro 79 (page 23) à laquelle le lecteur voudra bien se reporter).

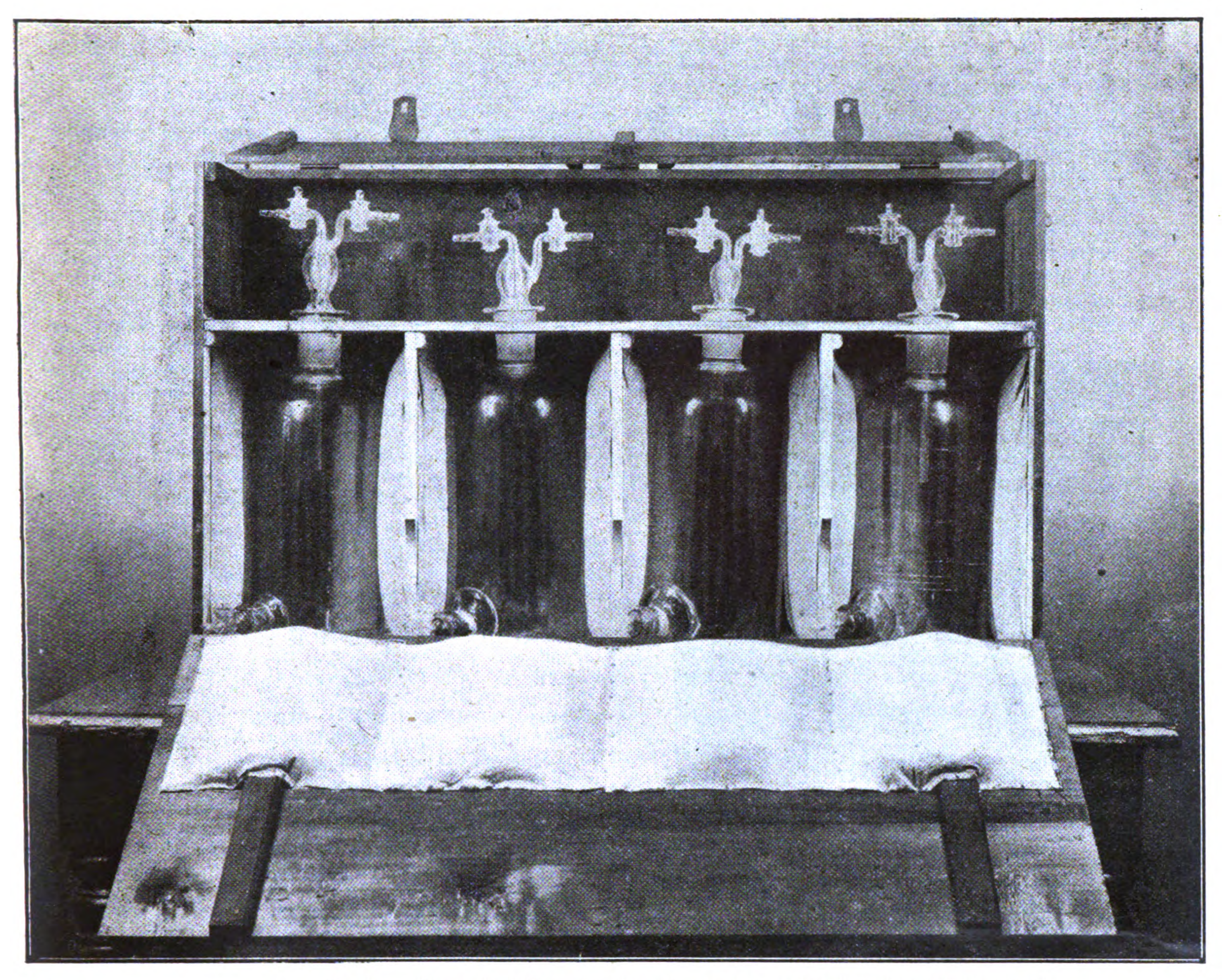


Fig. 9. — Flacon de 4 litres pour le prélèvement des échantillons de gaz d'échappement, en vue de leur analyse (Travaux de M. Kohn-Abrest).

2° Des expériences faites sur l'accumulation de l'oxyde de carbone dans les garages dont on a fermé les ouvertures et dans lesquels fonctionne le moteur d'un véhicule ont montré :

a) La rapidité avec laquelle l'atmosphère de ces locaux est rendue toxique ;

b) La gravité de l'intoxication chez les personnes ou les animaux qui respirent ce mélange d'air et de gaz d'échappement, et la possibilité de voir se produire très rapidement, surtout chez l'individu qui effectue un travail physique autour du véhicule, la syncope qui l'immobilise et l'entraine vers une mort inévitable si un prompt secours ne lui est pas apporté.

3° Les proportions d'oxyde de carbone dans l'air des garages dont les portes sont ouvertes mais où aucune autre disposition n'est prise pour évacuer les gaz d'échappement atteignent autour des véhicule, de 0,02 à 0,06 %.

Tous ces faits, toutes ces constatations appellent une mise au point de la ventilation de ces locaux et surtout d'une disposition pour évacuer promptement et totalement à l'extérieur les gaz de la combustion, nous discuterons ces questions lorsque viendra l'étude des remèdes à apporter aux dangers d'intoxication dont nous avons décrit les manifestations et les causes.

Après avoir exposé les observations et les mesures qui précisent les proportions d'oxyde de carbone dans les rues et carrefours encombrés des grandes villes ainsi que les conditions qui affectent les garages et les ateliers de réparation, il est nécessaire, pour comprendre l'importance du problème posé par cette production de gaz toxique au sein de l'air respirable, de connaître le mécanisme biologique de l'intoxication oxycarbonique et les phénomènes pathologiques qui sont la conséquence de cette intoxication.

Quoiqu'on ait accumulé un grand nombre de documents sur ces questions, elles demeurent mal connues et nous croyons utile de les exposer avec assez de détails pour donner une idée claire des carctères de l'intoxication oxycarbonique.

ANNEXE

Les lignes qui suivent et auxquelles se rapportent les figures 9 et 10 devaient prendre place dans l'article paru dans notre numéro 78. Les exigences de la mise en pages ne l'avaient pas permis. Nous avons cru de notre devoir de ne pas priver les lecteurs de cette partie importante de l'intéressante étude de M. Billaz.

N. D. R. L.

APPLICATION DE LA MÉTHODE KOHN-ABREST AUX RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE FIELDNER

Dans l'analyse moyenne donnée par Fieldner et dont nous nous sommes servis dans les calculs de la perte totale

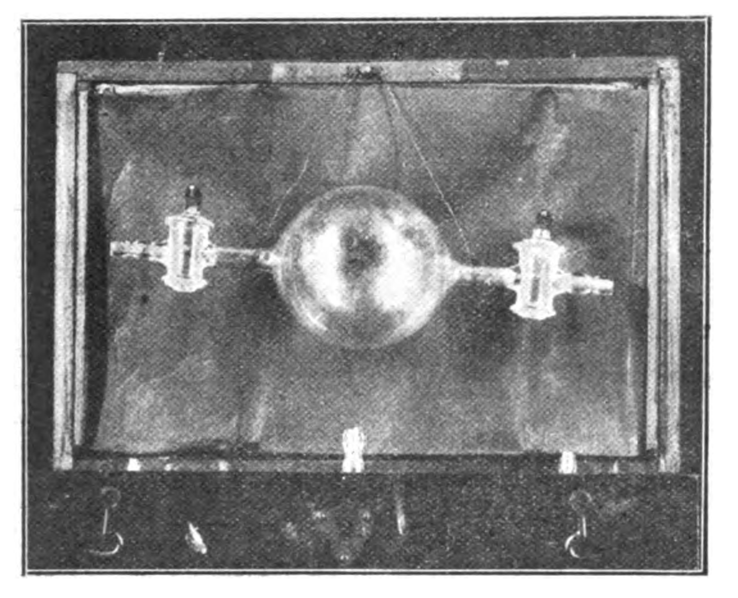


Fig. 10. — Ampoule de 300 cc. pour le prélèvement des échantillons des gaz d'échappement en vue de leur analyse par M. Kohn-Abrest.

d'essence, la proportion d'oxyde de carbone est de 6,3 %, et celle d'anhydride carbonique de 8,9 % ; la valeur de l'indice de toxicité est, pour de tels gaz d'échappement :

$$It = \frac{6,3}{8,9} = 0,70$$

Appliquant la formule (1), en considérant que l'essence qui a donné lieu à la formation de ces gaz avait pour caractéristiques :

P = 843 × 0,713 = 601

Qp = 4868 Qt = 8114

Nous trouvons pour la perte d'essence due à la combustion incomplète du carbone :

$$pe = \frac{4868 - 601 \dfrac{4,24 + 1,165 \times 0,7}{0,539 + 0,535 \times 0,7}}{8114}$$

pe = 17,8 %

Le calcul par la méthode Fieldner avait donné une valeur très sensiblement égale 17,6 %, on voit combien les deux méthodes sont intéressantes pour la détermination du préjudice causé par la présence de l'oxyde de carbone dans les gaz d'échappement.

VOLUME D'OXYDE DE CARBONE ÉVACUÉ, PAR LITRE D'ESSENCE CONSOMMÉ, CALCULÉ A L'AIDE DE LA FORMULE DE M. KOHN-ABREST

Dans l'établissement de la formule donnant le coefficient E d'utilisation de l'essence, le volume de l'oxyde de carbone contenu dans les gaz d'échappement produits par la consommation d'un litre d'essence, est exprimé par l'équation :

$$Y = \frac{P\ It}{0,539 + 0,535\ It}$$

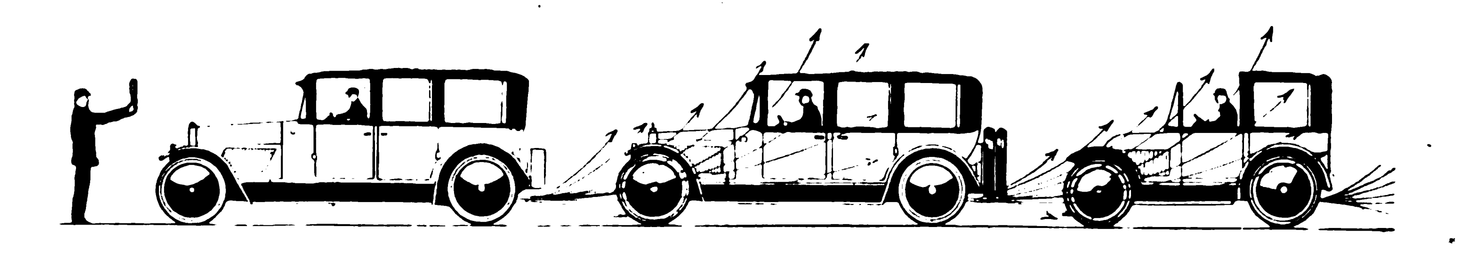
(volume mesuré à 0° et sous 760 m/m).

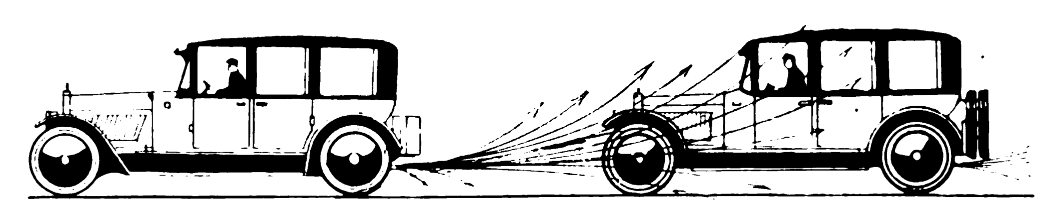
Pour diverses valeurs de It nous pouvons donc connaître le volume de CO correspondant :

Au *ralenti* où It est fréquemment égal à 2 l'utilisation d'un litre d'essence dégage 758 l. d'oxyde de carbone ; lorsque It est égal à l'unité (vol CO = vol CO_2), le volume de CO devient égal à 567 litres, et pour la valeur moyenne de It des épreuves de M. Kohn-Abrest : It = 0,725, ce volume s'abaisse à 477 litres.

A 18° C ces volumes deviennent : 808, 714 et 508 litres.

Ces déterminations nous seront très utiles au cours de notre seconde partie réservée au danger que présente une telle évacuation de gaz toxique dans l'atmosphère des garages, des ateliers et des rues.





Trajectoire des gaz d'échappement
En haut : pendant la marche à faible vitesse
En bas : pendant l'arrêt.

UNE NOUVELLE MACHINE VOLANTE

L'Autogire de la Cierva

La plupart des représentants du monde de l'aéronautique et quelques spectateurs privilégiés ont pu voir évoluer récemment dans le ciel de Villacoublay, une machine volante se différenciant très sensiblement, par sa forme, par son aspect et par ses allures des grands oiseaux mécaniques aux ailes blanches, jaunes ou grises, largement éployées qui gîtent là-haut sous les hangars du vaste champ d'aviation.

Que l'on s'imagine les ailes d'un moulin à vent plantées au sommet de l'unique mât d'une coque en forme de fuselage d'avion et l'on aura une idée assez exacte de l'appareil. Cela s'appelle un « autogire ».

Est-ce un hélicoptère ? Oui et non. Ces ailes de moulin à vent constituent bien une hélice sustentatrice ou sustentateur rotatif d'hélicoptère, mais l'axe de cette hélice n'est entrainé par aucun moteur, il est fixe et l'hélice est montée folle sur lui, libre de tourner à sa guise ; le moteur qui est placé à l'avant du fuselage actionne une hélice propulsive ordinaire comme dans un avion.

Lorsque l'appareil repose sur le sol, l'axe du sustentateur rotatif est légèrement incliné vers l'arrière, de sorte que lorsque la machine se met à rouler, entrainée par la traction de l'hélice propulsive le vent relatif créé par ce déplacement frappe les ailes du moulin par en dessous, et la voilure tournante entre en « auto-rotation ».

La réaction de l'air sur une hélice en auto-rotation obéit à des lois assez complexes qui étaient encore très peu connues il y quelques années, qui viennent seulement d'être dégrossies par des récentes expériences de laboratoire et pour l'étude plus complète desquelles nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage que nous venons de publier sur « *le vol vertical et la sustentation indépendante* » (1).

En gros, on peut admettre que tout se passe comme si le sustentateur tournant était remplacé par une surface plane coïncidant avec celle du cercle balayé, égale et même supérieure à ce cercle pour des sustentateurs bien construits et bien étudiés. En un mot, et pour faire image, les ailes du moulin à vent lorsqu'elles tournent remplissent les vides, qui les séparent, réalisant ainsi avec un poids de construction minime, une gigantesque surface portante, à tel point que dans l'appareil envigé, cette surface est suffisante pour constituer un excellent parachute et que dans ces conditions, l'appareil peut descendre « verticalement » à une vitesse suffisamment réduite pour atterrir sans dommage.

La conséquence de ce résultat est immédiate : c'est que dans cet appareil, la perte de vitesse n'a aucune des suites fâcheuses qu'elles entraîne dans les avions.

A ce point de vue, le nouvel appareil réalise donc un progrès certain sur les aréoplanes. Nous ne saurions mieux mettre en évidence ce résultat pratique qu'en cédant la parole au distingué pilote de l'« autogire », M. Frank T. Courtney qui s'exprime en ces termes pour définir les qualités de conduite de sa machine aérienne.

(1) « Le vol vertical et la sustentation indépendante. Hélicoptères, Gyroptères, Avions hélicoptères ». Paris 1926. Librairie de La Vie Technique et Industrielle, 14, rue Séguier.

« Jusqu'ici j'ai fait sur l'« autogire » de 3 à 4 heures de vol, avec 20 à 30 atterrissages.

Du point de vue du pilotage l'importance de cet appareil est très grande, parce que son principe même élimine complètement les deux difficultés principales de la conduite d'un avion.

En premier lieu, il n'est pas question de perte de vitesse avec l'autogire, alors qu'avec l'avion c'est la cause la plus fréquente des accidents, et, en second lieu, il n'est plus besoin d'aucune appréciation précise au moment de l'atterrisage, ce qui facilite énormément l'entraînement d'élèves-pilotes sans dispositions spéciales. Enfin le maintien de l'équilibre correct en vol normal est assuré par l'« autogire » lui-même et ne requiert à cet égard aucune adresse particulière.

Supposons la machine en vol horizontal et à plein moteur. Si l'on tire progressivement le manche à balai vers l'arrière, l'appareil atteint bientôt sa vitesse minimum de sustentation. Dans le cas de l'avion ordinaire, si l'on continue à tirer sur le manche, l'appareil manque de sustentation, et, si l'on insiste, il part en vrille ou il pique du nez. L'autogire, lui, dans les mêmes conditions, se met simplement à perdre de la hauteur, et, plus ou tirera sur le manche, plus sa descente sera raide, et donc plus rapide, mais sans qu'on atteigne jamais une vitesse de descente qui mette l'équipage en danger. Donc si un pilote, par accident ou par erreur de jugement, fait une manœuvre qui pourrait entraîner la destruction d'un avion ordinaire, il se mettra seulement — à bord d'un « autogire » — à descendre de façon normale.

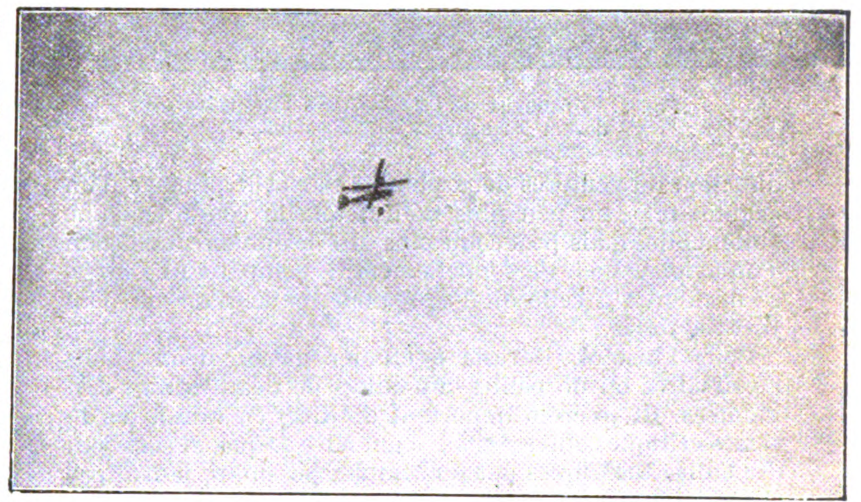


Fig. 1. — L'autogire en vol

Considérons l'application de ce fait au cas de l'atterrissage : on voit qu'il n'y a plus lieu de développer pour cette manœuvre aucune adresse spéciale, adresse qui, dans le cas d'un avion ordinaire, consiste à amener simultanémeni l'appareil à la vitesse minimum en position horizontale et à proximité du sol.

Avec l'autogire, il est seulement nécessaire de se rapprocher plus ou moins du sol (to come *somewhere* near to



the ground), et de tirer sur le manche. L'appareil descend alors en tenant sa ligne horizontale, la descente se faisant plus raide si l'on tire davantage. On peut donc à volonté obtenir soit un planement tendu à grande vitesse de translation, soit une descente verticale sans vitesse de translation, soit n'importe quoi entre les deux (anything between the two) mais, dans tous les cas, il n'est plus question d'appréciation de la distance.

Le pilote n'a donc plus à s'occuper que de la vitesse de translation qu'il désire garder, de la vitesse et de la direction du vent. Ces deux points rendent le pilotage d'un « autogire » un peu plus délicat que la conduite d'une automobile, mais beaucoup plus aisé néanmoins que celui d'un avion actuel. Personnellement, je comparerais l'adresse nécessaire à celle qu'il faut pour manœuvrer un petit yacht à voiles.

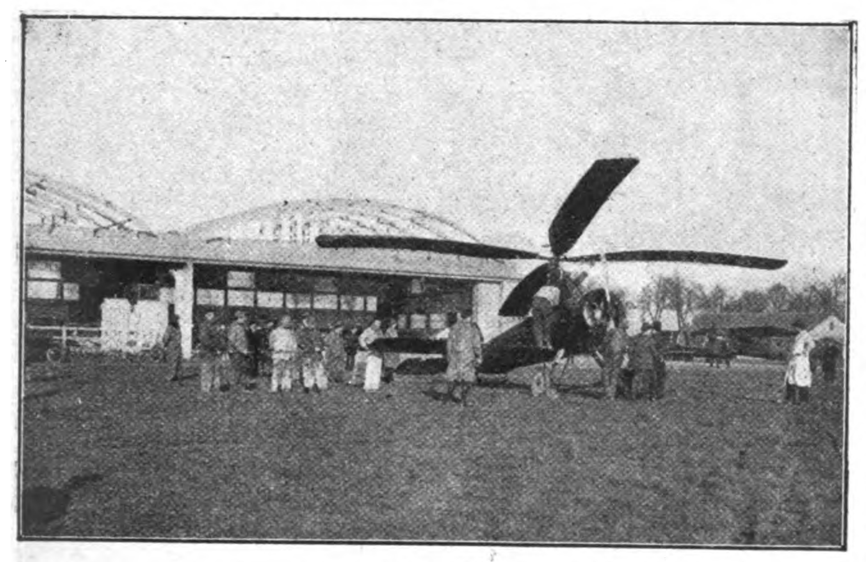


Fig. 2. — Autogire de La Cierva. — Type actuel devant les hangars de Villacoublay.

Pour l'instant, il reste à étudier un ou deux points secondaires où de petites difficultés de détail seront surmontées. Et je crois important de dire, en raison de diverses critiques adressées à l' « autogire », que, si certaines difficultés théoriques ont pu sembler possibles, je n'ai pas été capable de les découvrir dans la pratique.

A mon avis, il est hors de doute que l'application de cette invention rendra le pilotage possible pour un public infiniment plus nombreux que celui des gens aujourd'hui physiquement capables de conduire un avion ».

On ne saurait mieux mettre en évidence la portée pratique du nouvel engin. Dans l'autogire De La Cierva, il y a plus qu'une idée, il y a une réalité, et mieux qu'une réalité : un enseignement.

Le progrès en matière d'aviation a été extrêmement lent et extrêmement ardu. Notre génération, particulièrement favorisée en cette matière a eu la bonne fortune d'assister à l'évolution rapide de l'aéroplane dont la première réalisation pratique date de moins de 20 années. Mais avant cette époque, combien de tâtonnements, combien d'efforts infructueux, combien de martyrs et de victimes n'avons-nous pas à déplorer ?

Les premiers hommes qui se lancèrent à la conquête de l'air furent des téméraires et des imprudents, et beaucoup payèrent de leur vie des tentatives de vol qui n'aboutirent qu'à de lamentables chutes.

La découverte des ballons, puis au siècle dernier les progrès des sciences pures et appliquées vinrent placer quelques jalons dans le domaine encore si mystérieux de l'atmosphère pour aboutir à des premiers résultats pratiques : le dirigeable d'une part, l'aéroplane de l'autre, mais le dirigeable reste à la merci de la tempête et l'aéroplane, avec sa « vitesse obligée » exige dans sa conduite une dextérité qui n'est à la portée que d'une faible minorité.

En un mot la grosse question de la sécurité n'est pas encore résolue, et l'on conçoit facilement, même sans être un technicien, qu'on ne puisse la résoudre qu'en s'adressant à un principe qui diffère à la fois de celui du dirigeable et de celui de l'aéroplane.

Mais ce principe existe-t-il ? Est-il déjà trouvé ? Sans hésiter nous répondons oui ce principe existe, et nous ajoutons même qu'il existe depuis fort longtemps et qu'il fut trouvé bien avant celui de l'aéroplane qui a précédé lui--même de près de cent années les premières réalisations pratiques de ce genre d'appareils.

C'est Léonard de Vinci qui, en effet, conçu le premier au XVe siècle l'idée de faire tourner une grande hélice horizontale pour s'élever dans les airs. Le principe de l'hélicoptère était né. Quelle a été son évolution jusqu'à nos jours ? Là encore nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage cité précédemment et où il trouvera tout au long l'histoire de ce développement qui reconnaissons le, a été de tous le plus lent et le plus progressif.

L'Hélicoptère a eu au cours des siècles précédents des défenseurs acharnés, mais sa réalisation, en raison des difficultés matérielles de construction qu'elle entraînait, n'a fait que de lents progrès. Les constructeurs de ce type de machines ont cherché avant tout à se soulever verticalement et lentement au dessus du sol, puis à se propager horizontalement dans l'air ; aujourd'hui ce double résultat a été atteint à la fois par Pescara qui a accompli des parcours de plus 500 m. au dessus du champ d'aviation d'Issy-les-Moulineaux en 1923 et par Œhmichen qui a effectué en hélicoptère le premier circuit fermé de 1 kilomètre le 4 Mai 1924 à Valentigney (Doubs). Mais les appareils Pescara et Œhmichen ne sauraient sans danger s'élever à une grande hauteur au dessus du sol, car ils n'ont pas les moyens d'atterrir sans dommage en cas de panne de moteur.

L'appareil de La Cierva possède au contraire cette dernière faculté mais, par contre, il décolle à la manière des avions, c'est-à-dire après avoir roulé très longtemps sur le sol ; on diminue un peu le temps de décollage en élançant préalablement l'hélice sustentatrice au moyen d'une corde enroulée sur cette hélice et dont on tire

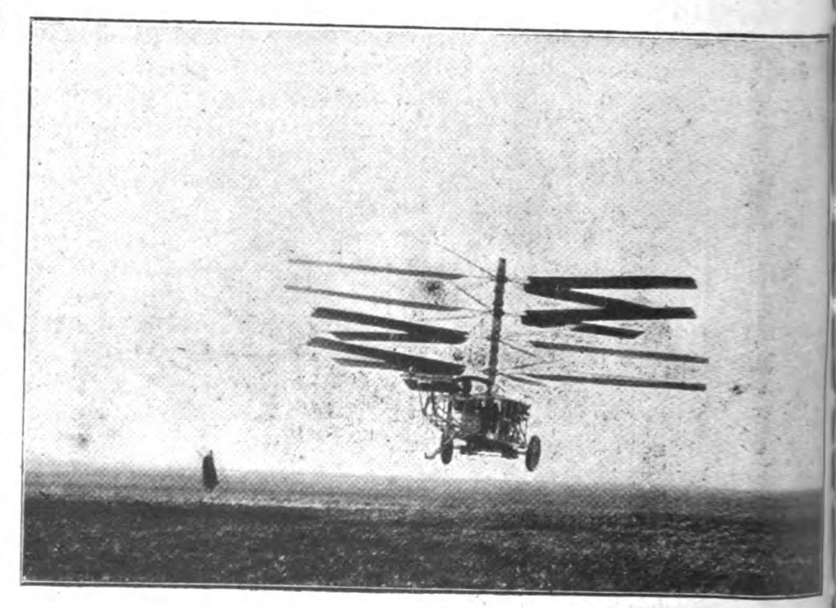


Fig. 3. — Le Pescara n° 2 F en vol, à Villacoublay

l'extrémité. On peut dire, en somme, que l'« autogire » résoud seulement la seconde partie du problème que se sont posé les chercheurs d'hélicoptères et qui consistait à obtenir à la fois l'envol et l'atterrissage verticaux.

A l'heure actuelle on peut donc considérer que le problème se trouve résolu dans son ensemble mais par moitié dans des appareils différents et l'appareil qui réaliserait à lui seul la totalité des conditions nécessaires pour mettre l'aviation à la portée du plus grand nombre est encore à trouver. Ces conditions se résument en définitive à ceci : 1° facilités de départ et d'atterrissage en des terrains de dimensions réduites et de formes quelconques ce qui entraîne pour l'appareil la nécessité de pouvoir s'élever et atterrir à la verticale ou très près de la verticale ; 2° Sécurité, ce qu'il faut traduire par facilité de conduite et aptitude de l'appareil à conserver les qualités d'atterrissage définies ci-dessus quoi qu'il puisse arriver à bord (panne de moteurs ou avarie quelconque de mécanisme). Et il faut bien se rendre compte que c'est seulement lorsque ces conditions auront été réalisés, que l'aviation viendra à la portée de tous.

Nous sommes bien convaincus qu'un jour ou l'autre cet avenir sera réalisé, l'apparition successive d'appareils tels que ceux de Pescara, Œhmichen, De La Cierva en sont la plus sûre garantie. Déplorons seulement que ce soit de l'étranger que nous viennent les réalisations d'idées émises et défendues par des ingénieurs français, et qu'un peu plus de confiance leur eut permis peut-être de réaliser.

M. LAMÉ.



La production de l'Hélium en Amérique

Les premières recherches concernant l'extraction de l'hélium ont été faites au cours de la guerre par le Professeur Mac Lennan de Toronto. Ce n'est toutefois qu'au moment où la Compagnie Pinde au Texas fut chargée de l'étude de cette question, que l'on commença à obtenir ce gaz en quantité suffisante pour les besoins.

Il convient de signaler qu'outre l'emploi de l'hélium pour les ballons, on peut envisager son utilisation pour remplacer l'azote dans l'air que respirent les scaphandriers. On a remarqué, parait-il, que la presence de l'hélium évite les malaises dues à la surpression.

La Compagnie Pinde a développé son usine de Fort Worth qui est placée sous le contrôle militaire. Elle a tout d'abord pris les gaz qui contiennent environ 1 m. pour cent d'hélium dans des puits distants de 150 km. environ de l'usine. Pour éviter le transport, la Compagnie Pinde, a mis en place un « pipe-line » dont le diamètre est de 25 centimètres. Les gaz pressés au départ possèdent encore une pression de 14 kg. à l'arrivée à l'usine. Depuis cette date, on a creusé des puits de gaz naturels beaucoup plus rapprochés, entre autres à Nacoma.

Il est intéressant de noter qu'au moment où le Shenandoof prit son premier vol, il absorba tout le gaz produit pendant une durée de sept mois. Si l'on tient compte du prix du gaz on arrive au joli chiffre de 50.000 livres sterling pour la quantité renfermée par le ballon.

Le prix du pied cube d'helium en 1921 était de 3 dollars. Au début de 1924, les progrès de la fabrication avaient abaissé ce prix à 0,065 dollar.

On eut à surmonter des difficultés assez grandes, dûes à la présence d'autres gaz, en particulier de l'acide carbonique. C'est ainsi qu'une très faible trace de CO' produit obstruation des tubes de petit diamètre aux cours de l'opération de la liquéfaction. Une méthode venait immédiatement à l'esprit pour absorber le CO' : le faire passer sur un lait de chaux.

L'opération n'était pas simple toutefois, car il fallut construire une dizaine de tours de 4 m. de diamètre et de 7 m. 60 de hauteur, dix pompes pulvérisant le mélange de gaz et de lait de chaux. D'ailleurs, ce procédé fut loin de donner les résultats attendus. En dépit du traitement par le lait de chaux, il restait encore une quantité suffisante d'acide carbonique pour gêner sérieusement la production de l'hélium.

Le Commander Wicks signale, dans une étude qu'il a fait paraître dans le Journal of the American Society of naval Ensmass, qu'on eut recours à une nouvelle méthode qui permet d'extraire 70 % de la teneur des gaz naturels en hélium et d'abaisser le prix du pied cube de gaz à 0,0514 dollar. Ce procédé a consisté à brasser le gaz à la pression normle du pipe-line avec une solution de soude caustique. La pulvérisation s'obtient au moyen d'une pompe centrifuge à huit étages qui tourne à 3.000 tours. Cette pompe est commandée par un moteur électrique de 50 chevaux. Grâce à ce système, on a pu abaisser la teneur en acide carbonique jusqu'à 0,002 pour cent.

Les chiffres suivants font ressortir les progrès de la production. En Avril 1921, on n'avait extrait que 11000 pieds cubes d'hélium par mois. Au mois de novembre de la même année, la quantité totale était de 476000 pieds cubes. Ce n'est qu'au début de 1924 que l'on atteignit une production de 152000 pieds cubes. Enfin, en juin 1925 on put décupler cette production. Les frais d'exploitation ont été considérablement réduits. Toutefois dans les conditions les plus économiques prévues actuellement, l'hélium sera trois fois plus cher que l'hydrogène. Cependant, l'hélium qui a servi peut être purifié de nouveau, ce qui permet d'abaisser encore le prix de revient. Les Américains ont installé à Lakehust une usine dans ce but.

L'emmagasinage de l'hélium nécessite des installations importantes. C'est ainsi qu'à Fort Worth on a dû fabriquer dix énormes cylindres d'acier de 14 m. de longueur et de 1 m. 25 de diamètre capable de résister à une pression de 75 kg. Ces cylindres ont été forgés en une seule pièce et fermés à chaque extrémité par des joints pleins. En outre, on les a enterrés complètement dans le sol en prévoyant à chaque extrémité un compartiment cimenté qui sert pour la manœuvre des soupapes.

Il est bien évident que, pour l'instant, les Américains peuvent seuls se permettre des installations aussi grandioses que Fort Worth qui a coûté presqu'un million et demi.

Francis ANNAY.



UNE TURBINE DE 50.000 KW.

La construction des turbines à vapeur a fait d'énormes progrès et la puissance de 50.000 kw a déjà été demandée par la Compagnie Edison qui s'est adressée à Parsons. En 1923, un contrat a été signé par ce constructeur lequel s'est engagé à obtenir un rendement thermique total de 30 %. Ce chiffre est particulièrement élevé et il est très intéressant d'examiner la façon dont la Maison Parsons compte le réaliser.

La turbine en question est destinée à la nouvelle centrale électrique de Chicago. Il convient de dire que la pression des chaudières est de 42 kg. : cm² et que le constructeur a pris comme pression d'introduction à la turbine 39 kg : cm² correspondant à une température de 400° C. Parsons applique dans la construction les deux principes suivants :

1° Réchauffage en plusieurs stades de l'eau d'alimentation ; 2° réchauffage de la vapeur lorsqu'elle est parvenue à un certain degré de détente. Ces deux principes ont été jusqu'ici assez peu appliqués ensemble. On peut même dire que le second est presqu'une innovation.

Notons que l'eau est prise dans le lac Michigan et que sa température en hiver sera assez voisine de 0°. Le réchauffage de l'eau d'alimentation s'impose donc plus particulièrement pour les chaudières. La vapeur de réchauffage sera prise en trois points différents et l'eau sera portée à une température d'environ 158° avant d'être aspirée par les pompes alimentaires. D'après les calculs de Parsons, on prendra 45.500 livres de vapeur à l'heure à l'endroit qui précède la prise pour la surchauffe, 22.000 livres à une pression de 1,4 kg. et 25.000 litres à une pression de 0,350 kg. L'eau est donc réchauffée en trois stades : elle passe de 22° à 65° environ dans le réchauffeur à basse pression, de 65 à 100° dans le réchauffeur intermédiaire et de 100 à 158 dans le dernier stade.

Le débit total de vapeur à pleine charge est de 420.000 livres par heure. Il est réduit d'environ 1 5 par les prises de réchauffage.

Quoi qu'il en soit, cette quantité de vapeur est considérable. Aussi, pour le passage de la turbine MP à la turbine B P, on a employé une sorte de cône à double paroi. La vapeur passe dans l'espace annulaire et il n'y a pas de chute de pression sensible entre les deux turbines.

Les deux turbines MP et BP sont dans le prolongement l'une de l'autre mais complètement indépendantes. C'est ainsi que la turbine MP tourne à 1800 tours et est attelée directement sur un alternateur de 29.000 kw. Quant à la turbine BP, elle tourne à 720 tours et entraine une génératrice de 6.000 kw.

Il est à remarquer que ce dispositif est tout à fait nouveau et qu'il a été employé pour éviter les remous de vapeur dans le condenseur, ce qui n'eut pas manqué de se produire si la turbine BP avait tourné à la même vitesse que la turbine MP. Le vide escompté en effet est de 743.

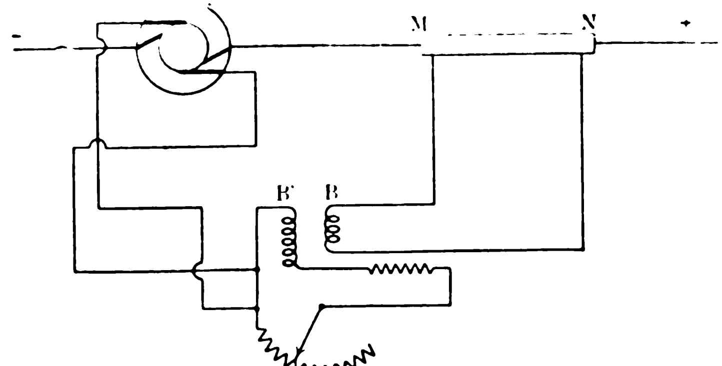
Le rotor de la turbine HP est en acier forgé d'un seul bloc. Son diamètre au premier étage est de 0 m. 70 ; il atteint 0 m. 90 du côté de l'évacuation. Sa longueur est de 4 m. 34, comptée entre les centres des paliers. Il est foré d'un trou de 10 %.

Remarquons que la construction de rotors de pareilles dimensions est une opération extrêmement délicate. Ils sont sujets aux criqûres ou crevasses dans la région centrale. L'usage est de pratiquer un trou suivant l'axe. On examine alors l'intérieur de la manière suivante : on introduit un appareil consistant en un miroir et une source électrique de lumière. A l'aide d'un périscope à court foyer, on peut avoir une idée exacte de la surface intérieure. Cette opération peut d'ailleurs durer plusieurs jours car il est nécessaire de polir les endroits douteux. Si la présence d'un défaut est constatée, on n'a d'autre ressource que d'accroître le diamètre du trou.

De plus, dans le cas des rotors d'alternateurs, comme il y a des encoches, on peut placer celles-ci de façon à enlever les défauts superficiels.

La température élevée de la vapeur a obligé à prendre des précautions spéciales en vue d'éviter des déformations de torsion de la turbine. La boite d'admission de la vapeur est alors montée sur des fondations séparées et reliée à la couronne de vapeur par quatre tubes en U de 20 % de diamètre passant sous les fondations.

.On a constitué le stator de la tubine HP deux parvis qui sont en acier moulé. Ces pièces sont aussi symétriques que possible et les conduits de sortie de vapeur des dummils sont des tuyaux indépendants. Il en résulte que l'on évite toute chance de déformation par suite de chauffage inégal de la vapeur.



Dispositif de mesure de la température moyenne des enroulements du rotor d'une turbine Parsons de 50.000 kw.

La turbine HP possède 36 rangées d'ailettes dont la hauteur varie de 54 m/m à 79 m/m. Ces ailettes sont faites en acier doux. Parsons a d'ailleurs un procédé spécial pour les laminer d'une seule pièce avec les nervures d'écartement.

Le palier de butée est mobile. Lorsqu'on arrête la turbine, on desserre le palier de butée de façon à être sûr qu'il n'y aura pas de contact à la remise en marche. On évite ainsi les inconvénients des différences de dilatation entre l'arbre de la turbine et le stator.

Le rotor de la turbine MP a 4 m. 80 de longueur entre les centres des paliers. Il y a 23 rangées d'ailettes dont la longueur varie de 82 m/m à 458 m/m.

La turbine BP possède cinq rangées d'ailettes mobiles. Les ailettes de la dernière rangée ont 1 m. 07 de longueur sur 85 m/m de large. Les appareils auxiliaires de cette turbine sont particulièrement intéressants. Les appareils alimentaires ont été prévus pour un débit total de 227 tonnes à l'heure et une pression de 42 kg. : %².

Il y a trois flux de pompes indépendants fonctionnant en série. La première est une pompe centrifuge à deux étages actionnée par moteur électrique à vitesse constante. Elle aspire au cendenseur et refoule à la pression maximum de 1,4 kg dans une deuxième pompe centrifuge actionnée par une turbine à vapeur dont la vitesse est auto-

matiquement réglée par la pression de la chaudière. C'est cette pompe qui refoule à travers trois réchauffeurs à une pression finale comprise entre 10 et 14 kg. à la troisième pompe centrifuge attelée à un moteur électrique à vitesse constante.

On conçoit la raison de ce dispositif lorsqu'on considère que la pression au refoulement des pompes centrifuges tend à diminuer lorsque le débit augmente. De plus, ce fait est aggravé parce que les réchauffeurs créent une très grande résistance de frottement.

En ce qui concerne les alternateurs attelés sur les turbines, on a pris certaines dispositions spéciales. En particulier, des appareils permettant de mesurer à chaque instant la température des enroulements du rotor et du stator. Dans chaque stator, on a disposé à l'intérieur des enroulements, 18 couples thermo-électriques au cuivre et au constantan. On a réuni les jonctions à un commutateur et à un appareil indicateur gradué de 0 à 200° C, qui est un galvanomètre très sensible.

Comme les rotors tournent à grande vitesse, on a employé une méthode particulière pour déterminer les températures des enroulements. On compare les résistances de deux shunts dont l'un est dans le circuit des enroulements du rotor et l'autre est monté en parallèle sur une courte longueur des conducteurs principaux. Une des bobines B du galvanomètre différentiel est traversée par un courant pris en dérivation sur une portion MN de l'un des conducteurs principaux. L'autre bobine B' est en dérivation au moyen de balais sur les enroulements du rotor. Des résistances fixes et une résistance réglable sont interposées dans le circuit.

On voit que si la température des enroulements monte, la résistance du circuit de la bobine B' monte et l'index du galvanomètre différentiel se déplace. En réglant la résistance variable, la graduation du galvanomètre donnera la température des enroulement de champ.

F. C.
Ingénieur E. S. E.

Les Progrès de l'Industrie du Chauffage au Charbon

(Suite)

La grille simple « Roubaix » du type grille à chaine san fin, soufflé, réalise une des conceptions de ce genre de foyers automatiques, les meilleurs connus en France.

De chaque côté de la grille, une chaîne sans fin montée sur galets, est commandée par un mécanisme simple et robuste. Sur cette chaîne sont fixés par deux boulons, les supports de tuyères, pièces en fonte facilement démontables, même pendant la marche. Sur ces supports de tuyères, les tuyères elles-mêmes sont fixées par un seul boulon qui permet leur démontage immédiat. L'air est amené sur toute la longueur de la grille par des coffres latéraux communiquant par des ouvertures réglables avec chacun des couloirs formés par les supports de tuyères et les plaques de dessous de la grille. Ce système simple de distribution d'air est très efficace, il évite le tamisage des fines dans les coffres à air inférieurs et leur rallumage intempestif, qui entraîne des réparations et l'arrêt presque inévitable du générateur.

Les papillons de réglage de l'arrivée d'air permettent la répartition rationnelle de cet air suivant le combustible et les besoins momentanés de la chauffe.

Toutes les pièces de cette grille sont en fonte dure et résistent parfaitement au contact du feu.

L'ensemble de l'appareil constitue un chariot roulant sur rails, la visite et l'entretien en sont donc très faciles. En outre tous les organes de la grille sont accessibles et le mode de montage des éléments mobiles permet au besoin leur remplacement en pleine marche.

La combustion favorisée, d'une part, par l'air soufflé et d'autre part par la présence d'une voûte en matériaux réfractaires, dont le rayonnement assure l'allumage et la distillation du charbon, atteint son maximum d'intensité à la partie avant de la grille.

Au fur et à mesure de l'avancement, la distillation s'accentue, le combustible se cokéfie et la masse en ignition achève ainsi de dégager ses calories avant d'arriver au terminus de son parcours sous forme de résidus cendreux et de mâchefers, qui cassés et émiéttés par l'écartement des tuyères au moment de leur rotation autour de l'axe arrière, se décollent et tombent dans une trémie. Les cendres qui ont pu rester adhérentes aux parois des cellules qui se détachent durant le trajet retour sont recueillies dans une fosse ménagée sous la grille d'où on les extrait périodiquement. Il est a remarquer que les supports et leurs tuyères peuvent être orientés dans un sens ou dans l'autre c'est-à-dire que suivant le cas, les mâchefers et cendres peuvent être rejettés automatiquement à l'avant ou à l'arrière de la grille.

Le rejet des cendres à l'avant de la grille est adopté dans les chaufferies comportant un sous-sol où se meuvent des wagonnets ou mieux un transporteur mécanique recevant le contenu des trémies, le rejet à l'arrière est réservé pour les petites chaufferies où le chargement des déchets de la combustion se fait à la main ou sur un transporteur installé sur le sol même de la chaufferie.

Comme perfectionnement à ce système de grille, il faut citer la grille à chaine « Roubaix » type autonome. Cette dernière réunit en un groupe compact, absolument indépendant, les ventilateurs, moteurs, réducteurs de vitesse, transmissions et accouplements divers, en un mot tous les organes accessoires inévitablement dispersés dans les autres systèmes de grilles mécaniques. La grille autonome « Roubaix » forme ainsi un tout complet suffisant à lui-même, ces nombreuses caractéristiques de la grille automatique s'y retrouvent joints à ceux qui résultent d'une transmission courte à haut rendement, d'une conduite de vent de très faible longueur sans perte de charge, d'un appareillage groupé tout entier sous la main du chauffeur, et d'une simplification très notable de l'installation par la suppression des moteurs et ventilateurs sépa-

rés, la suppression des conduites de vent en sous-sol et la suppression des lignes d'arbres de transmission.

Dès ses premières applications de chauffe mécanique, au début de notre siècle, la société Anonyme des Foyers Automatiques a préconisé l'emploi du tirage forcé et en a démontré les avantages considérables, comparativement au tirage naturel ou au tirage induit, seul, en effet, le tirage forcé permet une répartition rationnelle de l'air de combustion dans les diverses zones du foyer, sans laquelle on ne saurait prétendre à un rendement thermique satisfaisant, de pousser rapidement et dans une large mesure l'allure des feux et d'assurer par suite à la production toute la souplesse désirable, de brûler avec succès certaines catégories de combustibles inférieurs qui autrement, demeureraient inutilisables, enfin, de réduire à un taux négligeable les pertes par rentrées d'air, souvent très nuisibles avec le tirage naturel et le tirage induit.

Dans les installations de foyers mécaniques à tirage forcé, les ventilateurs, sont en général, entièrement indépendants des foyers qu'ils desservent et l'air qu'ils refoulent arrive sous la grille par des conduits présentant le plus souvent un haut développement. D'autre part on établit d'ordinaire une seule ligne d'arbre de transmission pour les commandes de plusieurs foyers.

Ces conduites de vent ainsi installées ne sont pas sans absorber une notable partie de l'énergie dépensée pour la ventilation en raison du frottement de l'air contre les parois et de la résistance opposée dans les coudes. Dans le même ordre d'idées, les transmissions absorbent plus d'énergie qu'il n'est nécessaire pour faire mouvoir les grilles.

Ce sont ces considérations qui ont conduit à l'étude de la grille type autonome ainsi désignée parce qu'elle groupe en un seul appareil, compact et complètement indépendant, les ventilateurs, moteurs, réducteurs de vitesse, transmissions et accouplements divers qui dans les autres systèmes se trouvent inévitablement dispersés, comme nous l'avons exposé précédemment.

Chaque grille est desservie par deux ventilateurs placés de chaque côté de la trémie d'alimentation. Un moteur électrique blindé, fixé sur cette même trémie, actionne, d'une part les ventilateurs et d'autre part, au moyen d'une chaîne et d'une vis sans fin enfermées dans un carter, l'arbre vertical de commande des grilles, avec son réglage de vitesse qui reste indépendant de la vitesse des ventilateurs.

Ce dispositif permet de supprimer aussi les conduites de vent en sous-sol, les ventilateurs débarrassés de ces dernières, longues ou chicanées, absorbent une puissance très faible. On a en effet constaté, à la suite d'essais conduits minutieusement, que la puissance totale absorbée par les ventilateurs et par la commande mécanique de la grille ne dépasse pas 0,5 % de la puissance produite par la chaudière en brûlant un combustible ordinaire à 7000 calories.

Aux trémies de faible charge, cette économie d'énergie s'accroît encore du fait que la mise hors circuit d'une chaudière entraîne celle des ventilateurs et de la transmission qqui lui appartiennent, ce qui n'est pas le cas lorsque les ventilateurs et transmissions sont communs à plusieurs générateurs. Plusieurs avantages accessoires découlent encore des dispositions qui caractérisent la grille autonome.

Les ventilateurs, par la position qu'ils occupent, améliorent l'aération de la chaufferie et l'air qu'ils aspirent entraîne les poussières de charbon résultant du chargement des trémies, ce qui permet de maintenir plus facilement la chaufferie en état de propreté. Les ventilateurs, plus sensibles et plus facile à nettoyer qu'en sous-sol, risquent moins de se trouver engorgés par les poussières et par l'humidité qui règne souvent dans les sous-sols. D'autre part, l'air nécessaire à la combustion étant aspiré dans la chaufferie même, on est remené au cas des chaudières marchant au tirage naturel, c'est-à-dire avec de l'air moins chargé de poussières que le vent soufflé. Etant donné qu'il n'y a pas de conduite de vent, on peut sortir une grille quelconque sans avoir à casser aucun joint de sectionnement.

On réalise une importante économie sur le prix d'achat des appareils, du fait de la suppression des ventilateurs et de leurs moteurs, ainsi que des conduites de vent dont l'installation est toujours onéreuse. Cette économie compense largement l'augmentation de 15 % du prix de la grille autonome, qui ne diffère d'ailleurs des autres grilles construites par la même maison que par l'économie de la ventilation et de la commande.

La grille semi-automatique « Roubaix » comporte un cadre métallique reposant, à l'avant de la chaudière, sur une traverse encastrée à ses deux extrémités dans les maçonneries ; à l'arrière, le cadre est supporté par une seconde traverse posée sur l'autel, et portant des tasseaux pour recevoir les extrémités libres de sommiers longitudinaux. Ce dispositif permet le libre jeu des dilatations et des contractions alternatives.

Les supports longitudinaux sont percés d'ouvertures, ayant pour but d'alléger l'ensemble et d'en favoriser le refroidissement par l'air du cendrier. Des crans pratiqués sur les bords supérieurs de ces supports, reçoivent les axes d'oscillation, des parties mobiles de la grille. Cette dernière se compose essentiellement d'une série de traverses très résistantes, de section rectangulaire.

Chaque traverse est munie à ses extrémités d'une joue venue de fonte avec elle et qui porte l'axe d'oscillation sur le support longitudinal. Sur l'une de ces joues, se trouve, placé à l'intérieur du cadre, un tenon sur lequel est monté le levier de manœuvre de l'élément mobile.

Chaque élément mobile, dont les différentes pièces sont interchangeables, est constitué par la traverse décrite ci--dessus, sur laquelle viennent chevaucher les différentes sections amovibles formant les barreaux.

A cet effet, ces sections sont munies, à leur partie inférieure d'une ouverture rectangulaire dans laquelle se loge la traverse. Le montage et le démontage de ces éléments peuvent donc se faire très rapidement. Il est à remarquer que cette installation ne comporte ni barreau d'ancrage, ni clavette, ni boulon, ni goupille, qui puisse se détériorer sous l'action du feu ou par suite d'usure. Ces leviers de manœuvre, placés à la partie inférieure, sont à l'abri du rayonnement du foyer.

La grille est complétée, à l'avant, par une tôle disposée de manière à faciliter l'allumage et le travail du feu, tout en soustrayant les portes de foyer au rayonnement direct du combustible en ignition.

A l'arrière, un élément mobile de grandes dimensions, et de forme particulière, constitue une plaque de décrassage qui reçoit les mâchefers et les cendres, rejetés vers le fond par le mouvement de la grille.

La plaque proprement dite est percée de nombreux orifices qui laissent passer l'air venant du cendrier, ce qui favorise le refroidissement de la plaque et fournit un appoint de comburant nécessaire à l'oxydation complète des matières volatiles dégagées sur la partie avant de la grille. D'autre part, la combustion des imbrûlés s'achève sur cette plaque.

En dehors de la plaque proprement dite, la tôle comporte, à l'avant, une traverse pour recevoir des sections de barreaux amovibles de dimensions réduites et de forme appropriée pour se raccorder au plan.

L'ensemble ainsi formé peut encore osciller sur deux axes au moyen d'un levier placé à l'extérieur.

Le chargeur à poussoir « Roubaix » repose comme principe sur celui de l'alimentation par en dessous, ce chargeur est actionné par un cylindre à vapeur, il nécessite l'emploi du tirage forcé et permet de brûler du charbon qui se cokéfie, ainsi qu'une grande variété d'autres combustibles à des taux de combustion élevés. Ce chargeur donne aussi des résultats très efficaces à quart de charge et à demi-charge. Il est particulièrement employé sous les chaudières qui ne comportent pas de cendrier en sous-sol et convient aux chaudières possédant des foyers larges en rapport avec la surface de chauffe. Ce chargeur répond à toute demande imprévue de vapeur, chose que ne peut faire aucun autre foyer pour les chaudières à tubes d'eau. Le charbon frais est introduit mécaniquement entre la grille et la couche de combustible en ignition au lieu d'être comme ordinairement projeté au-dessus de la couche incandescente. La houille subit ainsi une distillation rationnelle et les matières volatiles provenant de cette distillation traversant le charbon au rouge, brûlent complètement.

⁂

Le charbon pulvérisé en suspension dans l'air et mélangé avec ce dernier dans une proportion convenable, insufflé sous certaines conditions dans une chambre de combustion, brûle avec une flamme comparable en tous points à celle de l'huile lourde.

C'est seulement depuis trente à trente cinq ans que la méthode a été appliquée avec une grande envergure dans les fours de fabrication des ciments artificiels, et cela encore aux Etats-Unis. Vers 1904 l'American Iron and Steel Manufacturing Company en fit l'expérience, d'ailleurs parfaitement satisfaisante, dans ses fours à puddler, à réchauffer et dans ses fours d'affinage. C'est donc à tort que l'on croirait voir dans cette méthode de chauffe une innovation, mais dans l'ordre industriel, elle revêt l'apparence d'une question d'intérêt primordial, elle s'impose comme une condition nouvelle de l'utilisation économique des combustibles d'autant plus importante qu'elle trouve des applications dans la plupart des grandes branches de l'industrie : production de la vapeur, fours métallurgiques, cuissons des chaux et ciments, calcination des minerais, etc.

Nous avons déjà exposé ici-même au sujet de l'utilisation des combustibles pulvérisés dans les chemins de fer, la possibilité qu'il y avait en employant cette méthode de brûler les déchets de houille, les menus barrés et anthraciteux, les schlamms, les déchets de lavage contenant parfois jusqu'à 50 % de matière utile ; à cet avantage s'en ajoute encore un autre non moins important, c'est que l'emploi du charbon à l'état finement divisé est d'une facilité de manutention égale à celle de l'huile minérale.

L'économie qui résulte de cet emploi est aussi une économie de main-d'œuvre. En effet, toutes les manutentions intérieures de la houille dans une usine depuis le parc de déchargement des wagons jusqu'au point d'utilisation sont supprimées et sont remplacées par le transport du pulvérisé au moyen de tuyaux pourvus d'hélice ou en utilisant des courants d'air. On estime l'économie équivalente à 25 % des salaires payés pour la première manutention, du fait de l'emploi de combustibles en poudre. En tenant compte des frais de broyage, on évalue l'économie résultant d'autre part de l'utilisation de combustibles inférieurs à 10 % environ, qui vient s'ajouter à la précédente.

En ce qui concerne la production de vapeur des essais effectués sur une grande échelle, sur des chaudières fixes ont déterminé un accroissement de rendement variant de 20 à 25 % par la transformation du mode de chauffage.

On peut s'attendre à un grand développement du charbon pulvérisé mais surout en ce qui se rapporte aux poussières et déchets jugés commercialement inutilisables.

Etant donnée un charbon à pulvériser, la qualité plutôt que la quantité de la cendre est d'une grande importance, de même que la teneur en soufre qui ne doit normalement pas dépasser 1 %. Cette limite n'a d'ailleurs pas toujours été observée, des teneurs en soufre de 4 % ont été constatées dans le cas de chauffage de chaudières et on a brûlé des charbons et des lignites à 6 % de soufre dans les foyers de locomotives. Toutefois dans le cas où de très hautes températures et une combustion fortement localisée sont désirables, il convient de n'employer que des houilles choisies et la perfection serait une teneur en matières volatiles d'au moins 30 % avec un résidu cendreux ne dépassant pas 10 %.

Dans la plupart des foyers industriels, la difficulté d'obtenir une température maximum tient à l'énorme excédent d'air qu'il faut admettre pour être certain qu'une grande proportion du combustible ne s'échappe pas par la cheminée sous forme de fumée ou de gaz non brûlés. L'air en excès est de 100 à 200 % dans les cas d'alimentation de foyer à la pelle et d'environ 50 % avec les foyers mécaniques. Avec le charbon pulvérisé précédent, normal est à peu près 20 %, proportion qui peut encore se restreindre par un surveillance étroite et suivie.

La teneur théorique en acide carbonique des gaz brûlés est pour une combustion parfaite, de 20,7 % et si cette proportion descend à 11 %, la perte de rendement n'est que de 5 %. Une moyenne de 15 % d'acide carbonique est atteinte facilement avec la houille pulvérisée.

Avec le chauffage à la main, les gaz de la cheminée contiennent rarement plus de 6 % d'acide carbonique ce qui correspond à une perte de 25 % de combustible brûlé.

On a constaté d'autre part que la plupart des scories sont plus fluides en dessous d'une température de 1270° et qu'à peu près toutes sont solides vers 980°. Il en résulte que l'usage de combustibles laissant un grand résidu de cendres fusibles est de nature à introduire des complications et donnent lieu à des déchets qui annulent l'économie qui, de prime abord, découlerait de leur emploi. On a cependant brûlé du charbon contenant jusqu'à 52 % de cendres, on est fondé à admettre que toutes les qualités de charbon, coke, lignites, barrés, tourbes sont d'une utilisation possible grâce à la pulvérisation.

Il semblerait à première vue qu'en raison des nombreux avantages que présente le charbon pulvérisé pour le chauffage des chaudières, cette application s'indiquait d'elle-même et eût dû en précéder d'autres. En réalité les difficultés rencontrées furent telles que les essais restèrent longtemps infructueux ; en effet le désir de forcer l'allure de la vaporisation conduisait à un accroisement de vitesse du courant poussiéreux qui amenait des obstacles insurmontables (flammes coupantes, combustion incomplète, entraînement des cendres) et qui était d'autre part incompatible avec une bonne transmission de chaleur, pour laquelle il faut une durée de contact suffisante. De plus, il y avait bien souvent fusion des cendres entraînées sur le faisceau tubulaire, lequel se trouvait ainsi rapidement obstrué. Les difficultés, jointes aux frais élevés d'établissement et d'entretien des premières installations mal conçues, empêchèrent au début le nouveau mode de chauffage de concurrencer avantageusement le système perfectionné des grilles mécaniques.

La Comparaison ne devint possible que le jour où l'ex-

périence de la combustion du pulvérisé obtenue avec les fours métallurgiques mit en évidence l'importance des faibles pressions aux brûleurs, pour l'élimination des cendres et l'usure des réfractaires, et surtout le jour où des appareils pulvérisateurs suffisamment perfectionnés permirent l'emploi de combustibles inférieurs.

Donc, jusque vers 1915 il y eut seulement quelques chaudières d'expérimentation (Bettington, Général Electric C°). C'est Herrington qui en 1916 réalisa la première application industrielle sur 8 chaudières tubulaires de 250 HP à la « Missouri, Kansas et Texas Railway » marchant avec des charbons bitumineux et des lignites. Puis en 1917, la « Puget Sound Traction Light and Power C° » fit des essais sur une chaudière Bobcok de 330 HP avec du lignite et adopta le nouveau mode de chauffage.

Depuis lors, les installations progressèrent aux Etats-Unis, ayant en vue soit le remplacement de l'huile ou du gaz naturel, soit surtout l'utilisation des charbons cendreux du bassin houiller du Centre-Ouest. On pouvait dire qu'au début de 1922 il y avait plus de 142 chaudières représentant 50.000 mètres carrés de surface de chauffe ainsi équipées aux Etats-Unis, réparties en 37 installations dont 9 portaient sur 2.000 à 10.000 m² de surface de chauffe. A l'heure actuelle la plus forte centrale marchant en Amérique au charbon pulvérisé est la station Lakesside de la « Milwaukee Electric Light and Railway C° » qui à elle seule a 10.000 m² de surface de chauffe.

Pendant ce temps, en Europe, où s'était considérablement développé le chauffage des fours métallurgiques au charbon pulvérisé, une société française avait pu, grâce aux perfectionnements incessants apportés à ses appareils pulvériseurs, à ses systèmes de brûleurs et à la disposition de ses chambres de combustion, mettre au point d'une façon économique la combustion sous forme pulvérisée des combustibles de diverses natures et en faire l'application aux chaudières.

La société « La Combustion Rationnelle », réalisa la première centrale chauffée au charbon pulvérisé à l'usine de Hammersmith dans la ville de Londres où des chaudières Stirling de 900 et 1.100 m² furent équipées avec le système Holbeck et fonctionnèrent industriellement dès le début de 1921. Rappelons en passant que ce n'est que un an plus tard que fut mise en marche la centrale de Bruay que l'on considère à tort comme la première station installée en Europe au charbon pulvérisé. Cette même société faisant en même temps l'installation des chaudières au moyen d'appareils industriels du type turbo-pulvérisateur.

Les excellents résultats obtenus par ce dernier système l'amenèrent à la comparer au système par centrale, de pulvérisation et à conclure bien souvent à l'avantage des appareils individuels au point de vue du prix de revient de la tonne de combustible pulvérisé.

En effet les frais de première installation sont alors nettement abaissés, ce qui réduit d'autant les éléments, intérêts et amortissement du prix de revient. D'autre part, les frais d'exploitation annuels sont également réduits, car la consommation de main-d'œuvre est plus faible, les frais d'entretien sont minimes, aussi bien pour la chambre de combustion (réfection partielle des maçonneries à intervalles régulier, tous les 6 ou 12 mois, représentant une dépense annuelle de 1.000 à 1.200 francs pour une chaudière de 200 m²), que pour les appareils pulvériseurs à conditions de ne pas employer de charbon trop humide.

Quant à la consommation de puissance elle est sensiblement la même que celle dépensée dans les centrales de pulvérisation si l'on a soin de faire intervenir le charbon de séchage et toutes les manutentions que nécessitent ces dernières. Du reste il faut remarquer que la puissance utilisée par tonne de charbon pulvérisé varie beaucoup avec l'humidité et la finesse, ainsi que le montrent les courbes du graphique ci--joint. C'est ce dont on ne tient pas compte quand on se contente de faire des comparaisons grossières entre les divers types d'appareils, sans préciser toutes les conditions d'essais (nature et humidité du charbon, finesse obtenue).

Cette faveur pour les appareils individuels commence du reste à se manifester très nettement en Amérique, par suite des nombreux accidents survenus dans les centrales de pulvérisation et par suite de la majoration des primes d'assurance en résultant, demandée par les compagnies Américaines et qui peut être également demandée prochainement en Europe.

En effet, la tendance américaine la plus moderne, est d'équiper avec des appareils unitaires de nombreuses installations sur des chaudières de 1000 à 2500 HP en remplacement des systèmes par centrales et conduites de transport. Il est assez piquant de constater que dans ce problème de chauffage d'origine américaine, les Américains ne sont arrivés qu'après coup à la solution pratique adoptée depuis plus de deux ans déjà en Europe.

L'installation de chauffage d'une chaudière comprend les appareils de préparation, de transport et de combustion.

La préparation du charbon pulvérisé se compose en principe des opérations suivantes : concassage, séchage, séparation magnétique, pulvérisation et séparation du charbon pulvérisé, mais elle se simplifie très notablement dans le cas où on emploie des appareils individuels.

Le concassage n'est utile d'ailleurs que si les fragments dépassent le calibrage de 20 millimétres. Par contre, il est prudent de prévoir si possible un séparateur magnétique afin d'éviter les avaries résultant de l'introduction de pièces métalliques dans le Turbo-pulvérisateur. Le séchage est supprimé puisqu'une teneur en humidité de 5 à 6 % ne gène pas la pulvérisation. On a pu même en cas de besoin marcher encore de façon satisfaisante avec des charbons à 12 % d'eau. La pulvérisation et la séparation du charbon pulvérisé sont réalisées par l'appareil Turbo-pulvérisateur lui-même. Cet appareil est construit de la façon suivante. Il comprend trois parties principales, le distributeur, le pulvériseur et le ventilateur. Le distributeur reçoit le charbon brut en menus morceaux et l'envoie au pulvériseur d'une façon continue. Le réglage de son débit détermine le débit du turbo-pulvérisateur.

Le pulvériseur se compose d'un arbre horizontal portant plusieurs disques munis de palettes chargées du broyage.

Le tout forme un rotor enfermé dans une enveloppe cylindrique partagée en autant de cases que le rotor porte de disques. Chaque fin de palettes participe à son tour à la pulvérisation. Le ventilateur porté par l'arbre du rotor, occupe à l'extrêmité de l'appareil une case spéciale opposée au distributeur.

Il crée à travers le pulvériseur un courant d'air entrainant les particules de charbon d'une case de pulvération à la suivante et mélange finalement la poussière ainsi obtenue avec l'air de combustion avant de l'envoyer au foyer. L'air de combustion entre dans l'appareil par une ouverture supplémentaire placée près du ventilateur. Cette ouverture est réglable au moyen d'un volet maintenu dans la position choisie par un dispositif à écrou.

(*A suivre*).

Georges Vié,
Ingénieur civil des Mines, administrateur-directeur de charbonnages

Les Enseignements de la récente exposition d'Olympia

La récente Exposition, qui s'est ouverte à Olympia le 23 Novembre 1925, a eu un caractère beaucoup plus général que les manifestations similairee françaises. Outre qu'elle comprenait environ deux cent cinquante stands, elle se divisait en trois sections principales : Navigation, Industrie et Machinerie.

On chercherait en vain, dans les diverses Expositions françaises, une section Navigation. Certes, on trouve des firmes qui consacrent leur activité à la réalisation d'appareils susceptibles d'être utilisés par les marins, mais personne n'a eu l'idée de rassembler leurs créations. Ce serait cependant une excellente chose que de faire défiler les visiteurs devant des stands où figureraient les multiples appareils employés sur les navires.

Le public mieux renseigné, s'intéresserait probablement beaucoup plus aux choses maritimes qu'il ne le fait à l'heure actuelle. Les Anglais, qui sont le peuple marin par excellence, ont fort bien compris l'intérêt de la section Navigation et ils l'ont considérablement développée à Olympia.

Nous ne pouvons pas prétendre décrire tous les appareils appartenant aux trois sections dont nous venons de parler, mais nous pensons qu'en choisissant un certain nombre de ces créations, il est facile de donner une idée des tendances de l'industrie anglaise actuelle.

NAVIGATION

APPAREILS DE SONDAGE

Dans le stand des Etablissements Hughes and Son, était exposé l'appareil de sondage conçu par le Département des Recherches Scientifiques de l'Amirauté. Le principe de ce sondeur est le même que celui de l'appareil Behm, mais il y a une différence considérable dans le procédé employé pour la mesure de l'intervalle de temps, qui s'écoule entre l'émission de l'onde sonore et la réception de son écho.

Le transmetteur de son est fixé au fond du navire et consiste en une enveloppe d'acier Stainless comprenant un diaphragme d'environ 125 m/m de diamètre. Un couvercle de bronze est fixé à l'enveloppe d'acier et coiffe un électroaimant. Lorsque ce dernier est excité, son noyau, qui affecte la forme d'un marteau, est soulevé ; Ce mouvement comprime un ressort. Lorsque le courant est coupé, le marteau frappe le diaphragme, ce qui le fait vibrer à une fréquence de 1250 p : s. La rupture du circuit est effectuée par un moteur M (fig. 1), dont la puissance est d'environ 1/8 de cheval, et qui tourne à 1800 tours. Pratiquement, la vitesse de ce moteur est maintenue constante par un régulateur centrifuge.

Le moteur M conduit l'interrupteur I par l'intermédiaire d'engrenages de réduction. La partie représentée en noir sur la figure est une bande isolante qui rompt le circuit trois fois par seconde . Le marteau frappe donc le diaphragme à cette cadence.

Du côté opposé au transmetteur A, se trouve un récepteur B qui est un microphone enfermé dans une enveloppe de caoutchouc et immergé dans l'eau. Sur le même arbre que l'interrupteur I est monté un autre interrupteur I'. On voit que les téléphones T sont court-circuités durant le temps d'une révolution sauf au moment où une bande isolante passe sous l'un des balais. La vis à tête moletée C permet de faire tourner l'interrupteur I' et par suite de faire varier l'instant où le court-circuit du téléphone cesse. Un index p se déplace en face d'une roue graduée D.

D'après ce qui précède, pour entendre un son, il faut que l'interrupteur I' ouvre le circuit du téléphone au moment où le marteau frappe le diaphragme, ou bien au moment où l'écho arrive au microphone. Il est bien évident que le disque D peut être gradué directement en profondeur.

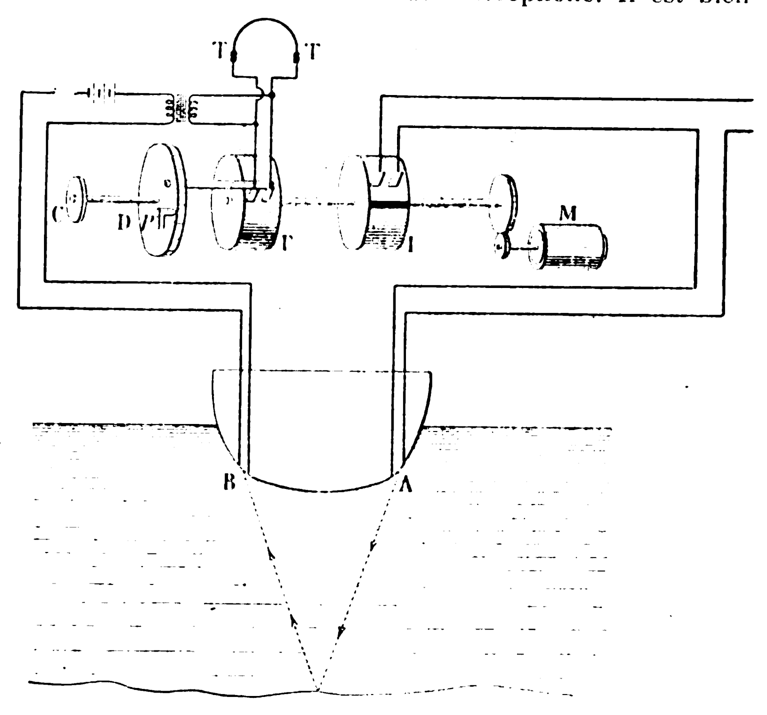


Fig. 1. Appareil de sondage de l'amirauté anglaise.

On peut rendre cet appareil enregistreur et faire répéter ses indications dans les endroits où il est intéressant d'avoir la profondeur de la mer (passerelle, cabine du capitaine etc.).

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Le canot de sauvetage doit être pourvu à l'heure actuelle de tous les moyens pratiques de signaux et, en particulier, de la télégraphie sans fil. D'ailleurs, les règles édictées en Angleterre sont formelles à cet égard. Dans les conditions normales, la portée de l'appareil doit être de 50 à 60 milles.

Le poste doit être d'un maniement très simple et d'une grande efficacité. La Radio Communication Company a réalisé ces désiderata en créant un transmetteur à étincelles d'un demi-kilowatt et un récepteur à lampes qu'elle a enfermés dans une caisse étanche.

L'alimentation du transmetteur se fait à l'aide d'un groupe moteur alternateur à haute fréquence. Le poste est complètement protégé contre l'eau de mer. Le manipulateur est enfermé dans une enveloppe étanche et le transmetteur manœuvre sur 600 m. de longueur d'onde ;

le récepteur peut être réglé entre 500 et 700 m. La simplicité à été poussé à l'extrême degré car un même variomètre sert pour accorder le récepteur et le transmetteur.

L'étincelle fractionnée a une fréquence de 1000 p : s, ce qui permet d'avoir une note très pure pouvant être nettement détachée des atmosphériques.

Le récepteur se compose de trois lampes : une détectrice et deux amplificatrices.

Pour les installations de cargos exigeant des portées de 200 à 250 milles, cette compagnie a prévu un poste d'un quart de kilowatt. On peut travailler sur quatre longueurs d'onde avec le transmetteur. Ce poste est encore à étincelle fractionnée.

EMBARCATIONS A MOTEURS

Les conditions à remplir pour un moteur d'embarcation sont la sûreté de marche, la souplesse et le rendement élevé. Les moteurs sont très variés suivant l'embarcation à laquelle ils sont destinés.

Pour la petite pêche, les Etablissements Brooke ont présenté un modèle de moteur à deux cylindres, d'une puissance de 14 chevaux. Ce modèle est extrêmement robuste, les diverses parties ayant été calculées très largement pour résister à un travail particulièrement dur et de longue durée.

Les caractéristiques principales sont les suivantes : puissance 14 chevaux à 900 tours : minute. L'alésage des cylindres est de 106 m/m, la course de 120 m/m. L'ensemble ne pèse que 250 kg. environ et la consommation d'huile n'est que de 0,142 l. à l'heure. Quant à la consommation d'essence, elle est de 5,1 l. à l'heure.

Ce système répond bien aux conditions particulièrement dures de la pêche et il est aussi approprié aux chalands légers.

Pour les modèles de canots rapides, dits cruisers, il a été créé un moteur à six cylindres de 40-60 ch. tournant à des vitesses comprises entre 1000 et 1400 tours minute. L'alésage des cylindres et la course des pistons sont exactement les mêmes que dans le modèle précé-

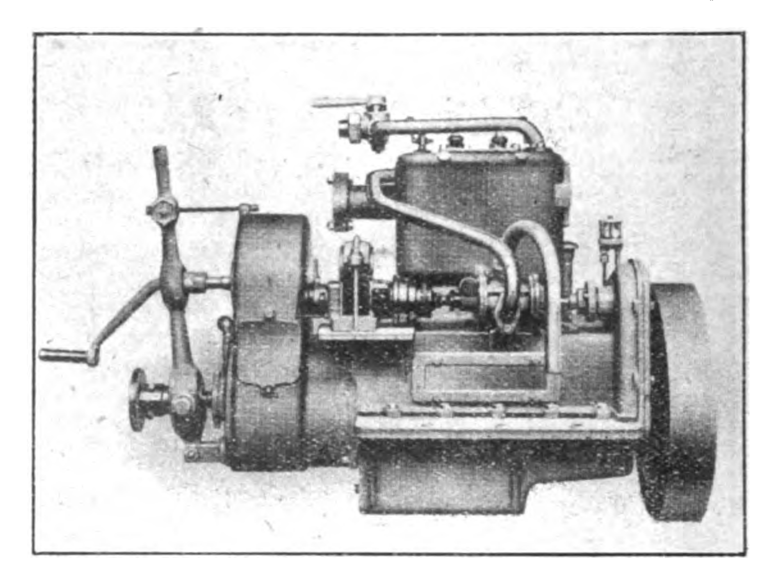


Fig. 2. — Moteur d'embarcation de pêche de 14 ch., 2 cylindres

dent. Le moteur pèse environ 500 kg. et actionne une hélice de 464 m/m de diamètre. La consommation d'essence est de 19 litres environ à l'heure. La consommation d'huile est de 0.40 l. pendant le même laps de temps.

Le moteur peut être enlevé de l'embarcation en laissant la partie inférieure du carter fixée aux assises. Il en résulte qu'il n'est nullement besoins de reprendre l'alignement lorsqu'on le remonte. Toutes les conduites s'effectuent au moyen de chaine silencieuse.

Le volant est complètement enfermé de sorte que le

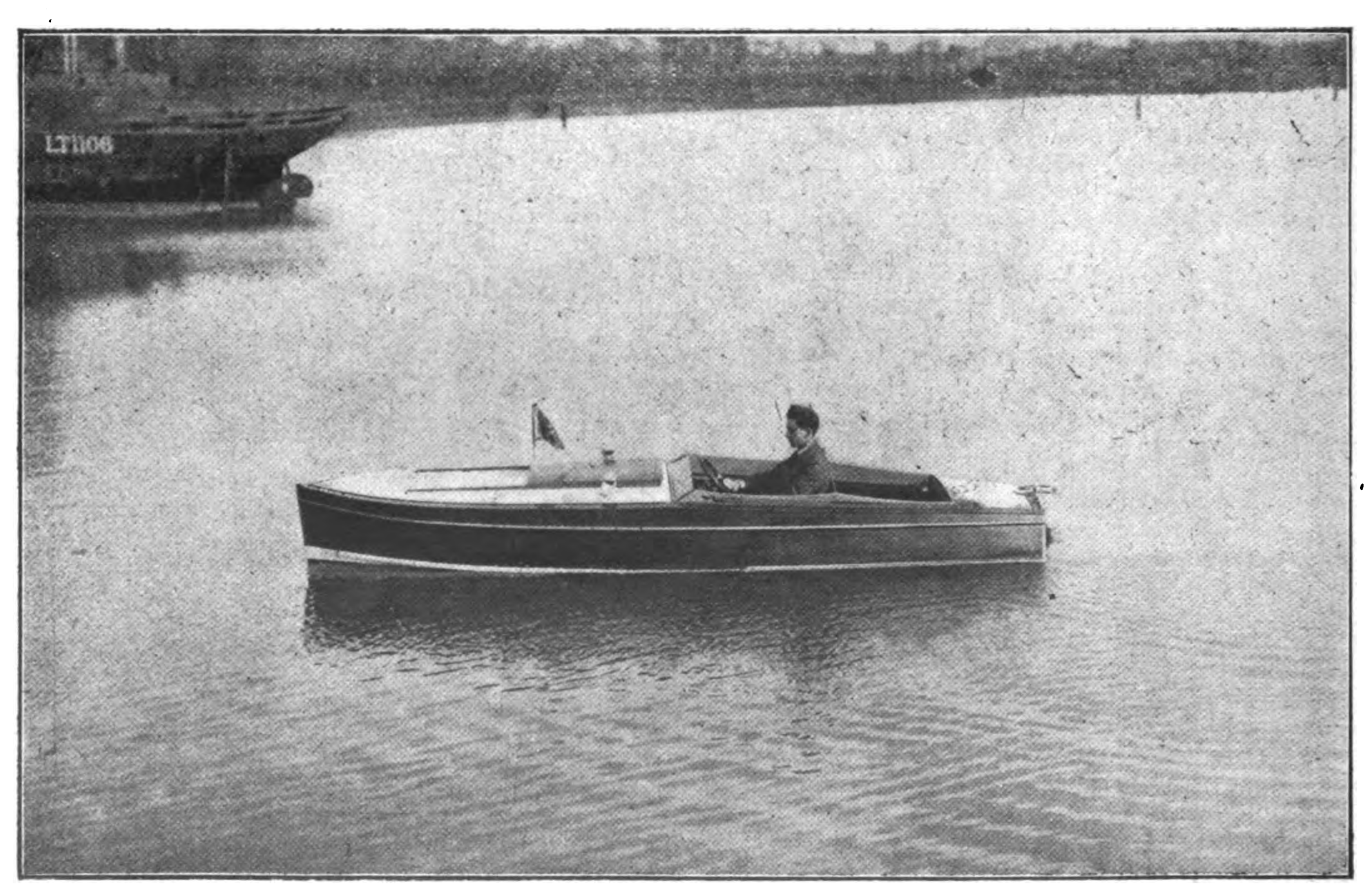


Fig. 4. — Canot à moteur Brooke de 4 m. 80

fonctionnement est silencieux. Brooke construit des modèles extrêmement variés allant de la petite vedette de plaisance ordinaire de 4 à 5 m. de longueur jusqu'aux houseboats de rivières d'une longueur de 25 m. Certains cruisers sont spécialement conçus pour les croisières autour de l'Angleterre ou en Méditerranée (en traversant les canaux français).

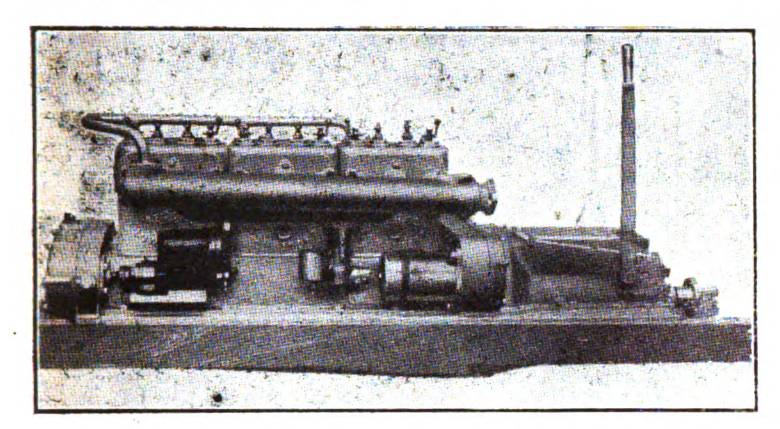


Fig. 3. — Moteur de cruiser, à six cylindres 40/60 chevaux

APPAREILS TECHNIQUES EMPLOYES DANS L'INDUSTRIE

CONTROLE DE LA COMBUSTION

Toute conversion d'énergie entraîne des pertes On peut mesurer le rendement si l'on connaît l'énergie transformée ou les pertes dues à la transformation.

La première méthode, dite directe, est la plus précise, mais elle nécessite beaucoup de complications dans le cas d'une chaudière puisque les facteurs qui entrent en jeu sont les poids d'eau et de combustible, la température de l'eau d'alimentation et la chaleur contenue dans la vapeur. Un pareil procédé n'est donc pas pratique, si l'on veut mesurer le rendement d'une manière continue. Un procédé indirect s'impose donc pour exercer une surveillance sur le fonctionnement d'un appareil évaporatoire. Théoriquement il suffira de mesurer les pertes de combustible et de chaleur développée.

Si nous classons ces pertes, nous obtiendrons le tableau suivant :

A. *Perte de combustible*

a) Combustible solide non brûlé ou partiellement brûlé tombant dans le cendrier.

b) Combustible solide déposé sur les parois sous forme de suie.

c) Combustible solide expulsé sous forme de poussières avec les gaz de la combustion.

d) Gaz incomplètement brûlés et combustibles expulsés avec les gaz de la combustion.

B. *Perte de chaleur développée*

a) Chaleur emportée en pure perte par les gaz de la cheminée.

b) Chaleur dépensée par la génération de la vapeur surchauffée provenant de l'humidité du combustible.

c) Chaleur dépensée pour vaporiser l'eau contenue dans l'air alimentant la combustion.

d) Chaleur dépensée par radiadion.

Il est évident que si l'on voulait mesurer ces différentes pertes d'une façon précise et continue on n'y parviendrait pas. Mais il se trouve fort heureusement que cette précision est inutile et que l'on peut se contenter de la mesure du taux de vapeur, du taux de CO^2 dans les gaz d'évacuation et de leur température.

Le pour cent de CO^2 dans les gaz de la cheminée constitue une indication du poids de l'air fourni dans le cas d'une combustion parfaite. De nombreux essais de chaudières ont montré que, pour une charge donnée, la température des gaz des carneaux décroît lorsque le taux de CO^2 croît, jusqu'à un point où le CO^2 est accompagné d'une proportion élevée de Co. Ce point varie évidemment avec la forme de la chaudière et du foyer ainsi qu'avec la nature du combustible. On ne peut le déterminer que par l'expérience.

Or les pertes dues aux gaz d'échappement par la cheminée sont les plus élevées de toutes. Par conséquent, tout appareil qui sera capable de déterminer la proportion de CO^2 dans ces gaz sera intéressant pour une surveillance efficace de la combustion. On ne peut nier qu'avec des chauffeurs très expérimentés on peut obtenir un rendement convenable pour les chaudières. Il n'est pas moins vrai que l'utilisation intelligente d'un compteur de vapeur et d'"un compteur de CO^2 permet d'obtenir une économie considérable.

La Electroflo Meters Company a présenté une série d'appareils permettant l'enregistrement des quantités dont nous venons de parler. L'appareillage normal d'une chaudière comporte trois instruments de lecture : un indicateur de 304 m/m ou 381 m/m de diamètre, un enregistreur de 304 m/m qui indique sur un graphique les caractéristiques du débit pendant une période de 24 heures ou de sept jours, enfin un intégrateur comportant cinq cadrans servant à totaliser continuellement et avec précision la somme de courant passant par la conduite. Ces appareils fonctionnent indépendamment et chacun d'eux peut être contrôlé à part.

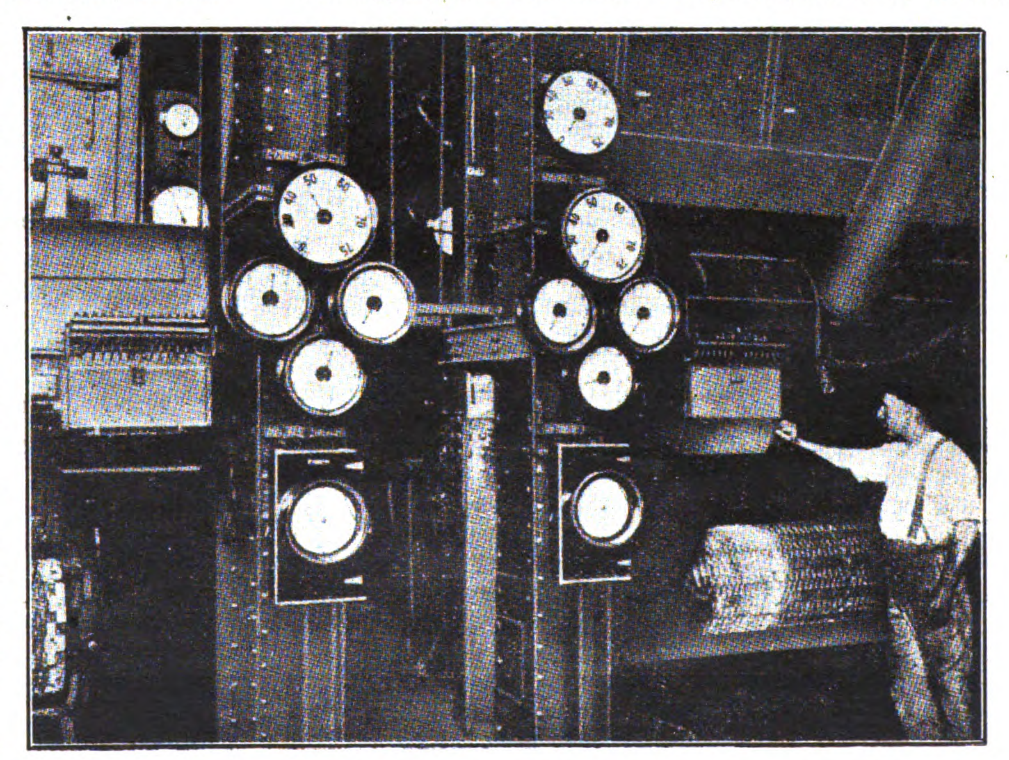


Fig. 5. — Equipement d'une chaudière de la Centrale de *La Metropolitan Electric Supply company* de Harlesden (Système Electroflo).

Ces instruments peuvent se disposer exactement où l'on veut. On peut donc les centraliser ou les séparer

suivant les circonstances particulières de l'exploitation. C'est ainsi que l'indicateur peut se monter sur l'avant de la chaudière, tandis que le panneau, portant l'enregistreur et l'indicateur, peut s'installer dans le bureau de l'ingénieur en chef ou ailleurs.

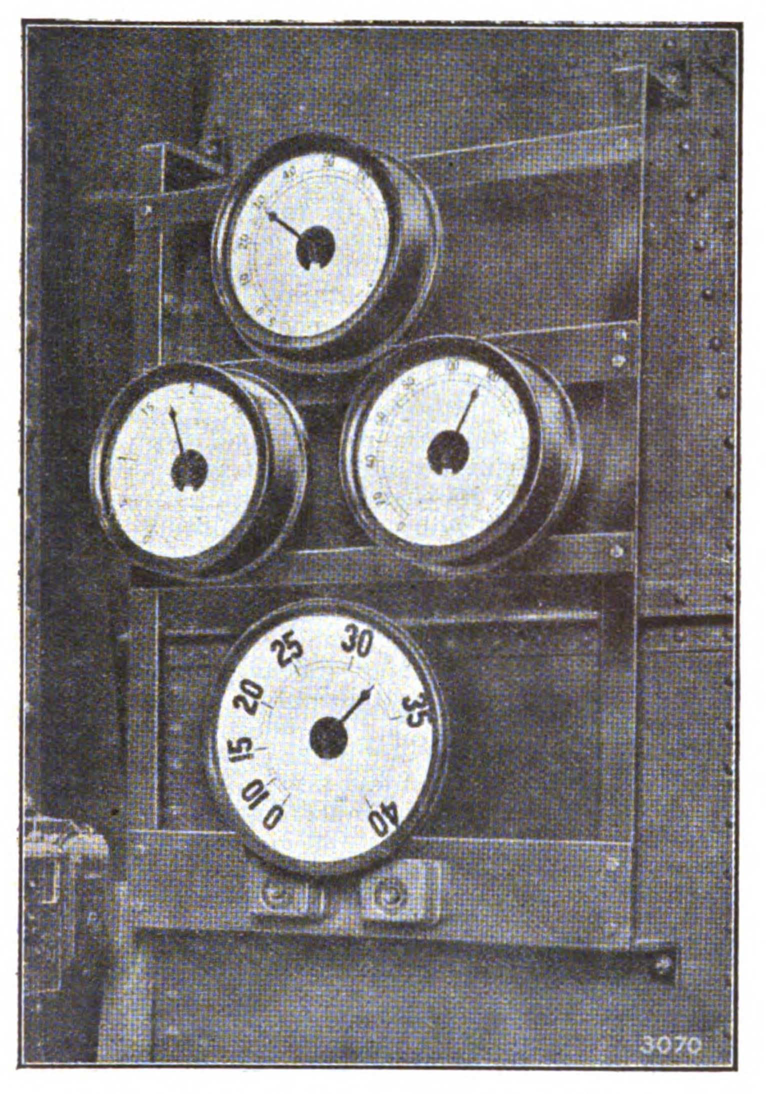


Fig. 6. — Compteurs de vapeur et indicateurs de tirage, système Electroflo, montés sur une chaudière Babcock and Wilcox.

Le Compteur Electroflo peut servir à mesurer le débit de n'importe quel fluide passant à l'intérieur de canalisations fermées ou ouvertes. La seule partie du compteur entrant en contact avec le fluide à mesurer est constituée par une mince plaque d'orifice en métal Monel. On produit ainsi une différence de pression, qui sert à actionner une colonne de mercure. C'est la variation dee niveau de cette colonne de mercure qui permet ou non la connexion de tiges de diverses longueurs, ce qui fait varier la résistance d'un circuit électrique. L'intensité du courant passant dans le circuit est donc proportionnelle au taux de fluide qui passe dans le tuyautage.

Les instruments nécessaires à une installation moderne de chaudières, comportent un compteur d'eau d'alimentation, un compteur de vapeur, divers compteurs pour la mesure, de la consommation de vapeur des appareils auxiliaires, un enregistreur de CO^2, des indicateurs de tirage et de pression et un indicateur de température à voies multiples (température de l'eau d'alimentation, de la vapeur, des gaz d'échappement, etc).

Pour la mesure de la quantité de vapeur générée par les chaudières à double façade, on a prévu un dispositif différentiel ; les connexions conduisent aux deux compteurs qui sont reliés électriquement de sorte que le taux total de vapeur est indiqué, enregistré et intégré sur un seul groupe d'appareils.

Nous indiquons fig. 5 un équipement utilisé pour le contrôle des chaudières Babcock and Wilcox à la centrale de la Metropolitan Electric Supply Company de Harlesden.

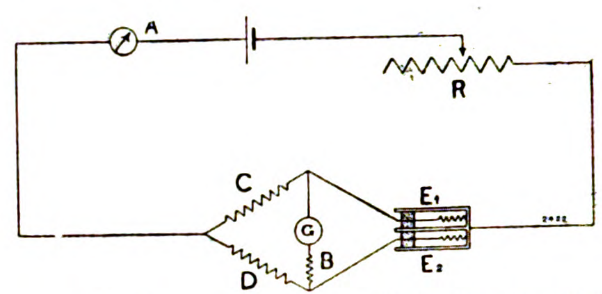


Fig. 7. — Montage pour l'indicateur de CO^2. A. Ampèremètre ; R Resistances ; G Galvanomètre ; C.D.B. Résistances ; E_1 E_2. Cellules contenant les spires de fil de platine.

La Cambridge Instrument Company a exposé également divers appareils de mesure parmi lesquels nous retiendrons ceux qui sont destinés à donner à l'industriel des renseignements concernant les quantités de CO et CO^2 engendrées par des appareils à combustion.

Le principe qui a guidé les inventeurs est le même que précédemment. Il consiste à éviter l'emploi de réactifs chimiques, de manipulation délicate et ne permettant pas un contrôle continu. L'emploi du courant électrique a permis de réaliser des appareils qui conviennent particulièrement aux navires.

Les gaz passent d'abord au travers d'un filtre à suie pour les débarrasser de toutes les particules en suspension qui, outre l'usure qu'elles provoqueraient, fausseraient les indications données. Ces gaz sont ensuite lavés et refroidis en traversant une ampoule. Ce n'est qu'à ce moment qu'ils parviennent au compteur de Co^2. Ce dernier contient deux spirales identiques de fil de platine, lesquelles sont enfermées dans les cellules séparées d'un bloc métallique (fig. 7). L'une de ces cellules contient de l'air saturé de vapeur d'eau tandis que l'autre est ouverte au courant de gaz.

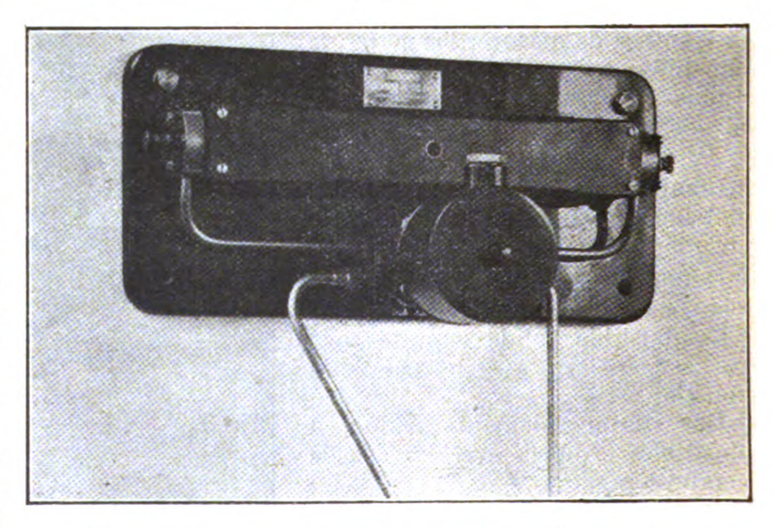


Fig. 8. — Compteur de CO de la *Cambridge Instrument company*

Ces spirales forment les deux bras d'un pont de Wheastone. Lorsqu'un courant électrique passe dans le circuit, les spirales sont chauffées. Or, comme elles cèdent leur chaleur aux parois métalliques par l'intermédiaire du gaz qui les entoure, on conçoit qu'il existe une relation entre la résistance des spirales de platine et la quantité

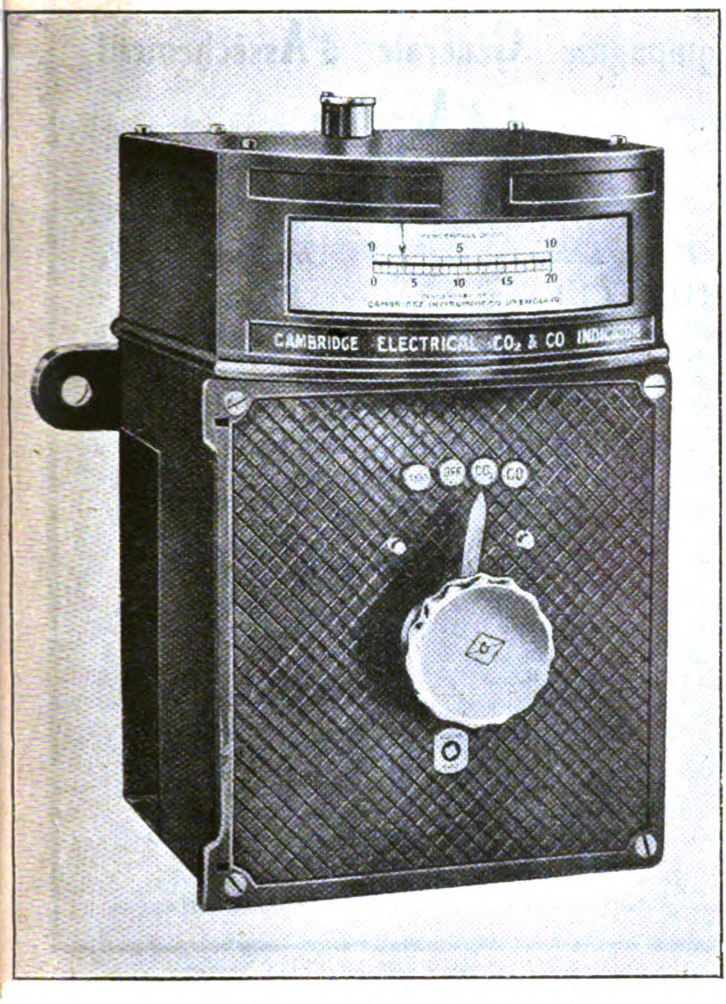


Fig. 9. — Indicateur de CO et de CO^2 de la *Cambridge Instrument Company*

de gaz. Il en résulte que l'on peut avoir la teneur en gaz par la déviation d'un galvanomètre.

Lorsqu'ils ont traversé le compteur de Co^2, les gaz pénètrent dans une cellule d'un second compteur, semblable au premier, et dans un petit four chauffé électriquement où le Co qui existe est transformé en Co^2. Ce dispositif est représenté fig. 8. En même temps, l'hydrogène et le methane sont convertis en CO^2 et H^2O. A ce moment, les gaz transformés passent dans la seconde cellule du compteur et retournent à l'aspirateur. Le compteur mesure donc l'accroissement en Co^2 des gaz, par suite de leur passage dans le four électrique.

Les compteurs de Co^2 et de Co sont reliés tous les deux

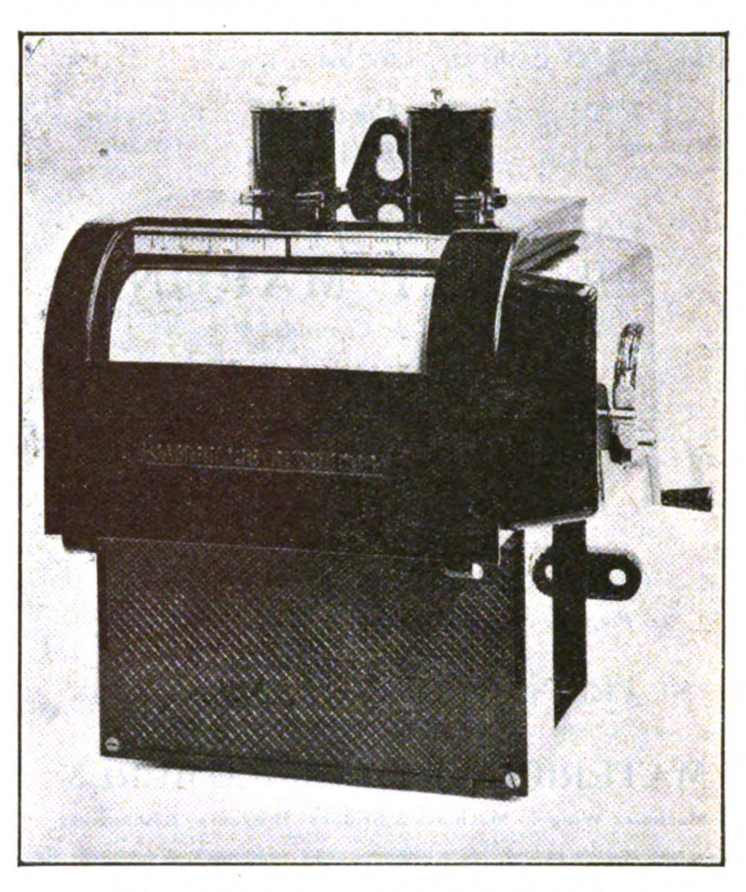


Fig. 10. — Enregistreur système Cambridge à six courbes

à un indicateur qui possède deux échelles calibrées permettant de lire directement les pourcentages de Co^2 et de Co. Si l'on désire effectuer ces mesures en un certain nombre de points, on n'a qu'a disposer un filtre à suie, un compteur de Co^2 et un compteur de Co en chaque point. Mais deux, ou même trois points, peuvent être reliés au même indicateur. Nous avons représenté un indicateur simple de Co et Co^2 en figure 9.

(*A suivre*)

F. C.
Ingénieur E. S. E.

Renseignements et Informations

FRANCE ET COLONIES

La production et le commerce des sels de potasse en France pendant le 1er trimestre de 1926

La production des sels de potasse pendant le second trimestre de 1925 a atteint le chif- total de 94.254 tonnes de potasse pure au lieu de 89.609 au cours du trimestre précédent, de 81.252 pour le trimestre rorrespondant de l'année dernière.

On notera qu'il y a diminution sensible de toutes les catégories, sauf les chlorures de potassium, qui, supérieurs aux chiffres du trimestre précédent, sont également au-dessus de ceux de la période correspondante de 1925. La plus grosse diminution porte sur les nitrates de potasse, sur les sulfates douet les sels d'engrais (carnalite, sylvinite).

Le tonnage désarmé dans les ports français au 15 avril

La diminution du tonnage désarmé en France et en Algérie s'est poursuivie pendant le premier trimestre de cette année. Elle se chiffre par 31.807 tx. de jauge brute, comparativement au total de la fin du trimestre précédent. Par rapport au chiffre correspondant de l'année dernière, elle n'est pas inférieure à 80.000 tonneaux. Voici d'ailleurs les totaux afférents aux cinq derniers trimestres :

15 Avril 1925	281.473 tx.
15 Juillet 1925	313.431 tx.
15 Octobre 1925	265.541 tx.
15 Janvier 1926	233.220 tx.
15 Avril 1926	201.415 tx.

Les paquebots désarmés ont diminué de deux unités et de près de 8.000 tx. et se trouvent ramenés à quatre unités, chiffre très faible qui s'explique par l'approche de la saison d'été. En ce qui concerne les paquebots mixtes et les vapeurs de charge, groupés dans la même colonne du tableau, les réarmements ont porté sur 12 navires et une quinzaine de millions de tonneaux, soit environ la moitié de la différence constatée sur l'ensemble de notre flotte de commerce Etant donné la persistance de la crise économique générale, un tel résultat fait honneur à l'armement français.

Les voiliers désarmés ont diminué de 11 unités et 7.000 tonneaux, mais ce fait est dû uniquement à la vente de bateaux qui se trouvaient à l'ancre depuis longtemps.

Il n'y a toujours aucun navire français désarmé à l'étranger, et les bateaux étrangers immobilisés dans nos ports ont diminué, pendant le trimestre envisagé de 5 unités représentant près de 10.000 tonneaux.

Rappelons que le tonnage désarmé en Grande-Bretagne s'élevait, au 1er Avril dernier, à 359.848 tx. de jauge nette, pour 248 navires soit une diminution de 47.818 tx. sur le total du 1er Janvier 1926 et de 33.214 tx. sur celui du 1er Avril 1925.

L'importation des charbons à Marseille de 1913 à 1925

Il a été débarqué au port de Marseille, pendant l'année 1925, 1.151.014 tonnes de houilles étrangères.

Ce trafic, en diminution de 172.308 tonnes sur l'importation des houilles en 1924, représente 24 % du total des importations de l'année 1925 qui se sont élevées à 4.693.128 tonnes, et il se décompose de la façon suivante, savoir :

REVUE DES LIVRES





L'éclairage, solutions modernes des problèmes d'éclairage industriel, par E. Dormois, professeur à la Société de Sciences de Nancy. Préface de M. A. Blondel, membre de l'Institut Encyclopédie Léauté. 1 vol. in-8° de 280 pages Prix : 15 francs. Gauthier-Villars et Masson, éditeurs.

En France, malheureusement, dit M. Blondel dans sa préface, nous sommes restés, faute de moyens financiers, assez en retard dans ces recherches, quoique beaucoup de chercheurs isolés aient produit des travaux importants tout au moins par leur qualité, ainsi que veulent bien le reconnaître nos confrères éclairagistes de l'étranger. D'ailleurs, la création récente du Comité national français de l'Eclairage est pleine de promesses d'avenir pour le développement dans notre pays de recherches analogues à celles dont s'occupent des Sociétés scientifiques étrangères.

M. Darmois s'est proposé d'écrire un ouvrage qui contribuât à la fois à développer cet esprit de recherches scientifiques du côté de l'éclairage, et d'autre part à faire connaître au grand public, et en particulier aux industriels, la façon rationnelle d'utiliser des sources de lumière et de tirer le meilleur parti du flot lumineux, dont la production artificielle est toujours, comme on le sait, fort coûteuse. Il a su coordonner d'une manière didactique, avec une clarté parfaite, les principes scientifiques de l'éclairage et les meilleures données pratiques et expérimentales. Dans une série de chapitres pleins d'intérêt et d'une lecture attrayante, il expose successivement les principes généraux de la photométrie moderne, les propriétés des sources de lumière actuelles, leurs caractéristiques principales, les appareils auxiliaires servant à répartir le flux lumineux dans les appartements et sur les voies publiques et à le projeter de la façon la plus avantageuse, les calculs d'éclairement, etc. Son exposé embrasse à la fois l'éclairage par le gaz et l'éclairage par l'électricité et leurs principales applications.

On reconnait facilement, dans la présentation de M. Darmois, la maitrise d'un physicien habitué à l'exposé des questions scientifiques, en même temps qu'entraîné aux recherches expérimentales inspirées par la plus saine méthode d'observation et de critique. On doit lui savoir gré d'avoir consacré de précieux instants à la rédaction d'un ouvrage qui met au point pour les lecteurs français l'état actuel des problèmes de l'éclairage ; ce livre sera à la fois une mine de documents utiles et bien choisis, et un guide précieux pour tous ceux que ces questions intéressent et qui veulent savoir calculer l'effet des sources de lumière.

Statique et résistance des matériaux, par Paul Montel, professeur à la Sorbonne et à l'Ecole Nationale des Beaux-Arts. 1 vol. in-8° de 275 p. et 138 fig. Prix : 30 francs. Gauthier et Villars, éditeurs.

Ce livre est à peu près la reproduction des leçons que l'auteur professe à l'Ecole des Beaux-Arts sur la statique et la résistance des matériaux.

S'adressant à un public à qui beaucoup de certitude vient par les yeux et pour lequel le crayon et la règle peuvent être d'excellents instruments de calcul, l'auteur a préféré adopter une forme géométrique pour les démonstrations, et des procédés graphiques pour le calcul numérique ; il a évité autant que possible les développements analytiques.

Les conditions d'équilibre d'un système de forces, situées dans un même plan comme il arrive pour la plupart des pièces de construction, ont été établies au moyen de la Statique graphique et de nombreuses applications de cette méthode ont été faites, à la détermination des réactions des appuis et au calcul des efforts dans les systèmes triangulés.

On a montré aussi comment la construction des funiculaires permet d'effectuer les opérations de l'arithmétique, en particulier, le calcul des moments statiques et celui des moments d'inertie.

Cette construction permet encore la détermination graphique des intégrales définies. C'est pourquoi elle est employée, au moyen de la notion de charge fictive, pour la construction de l'élastique et l'évaluation des flèches dans l'étude de la déformation des poutres droites. La même méthode conduit à une démonstration très simple du théorème des trois moments.

Quoique l'on ait partout utilisé la méthode graphique, son emploi exclusif dans certaines questions eût abouti à des tracés compliqués. Il a paru préférable d'allier aux constructions géométriques quelques calculs très simples de résolution d'équations du premier degré : c'est ce que l'on a fait dans l'étude de la poutre continue et celle des arcs à sommiers encâstrés.

Bien que les problèmes soient traités dans ce livre d'un point de vue théorique, l'auteur est demeuré dans le concret et emprunte à la réalité des applications et des exemples. Ainsi, les résultats peuvent être immédiatement utilisés dans l'étude de la Stabilité des constructions.

L'auteur croit utile, pour la formation générale d'un architecte ou d'un constructeur, de lui représenter aussi fidèlement que possible le jeu des forces intérieures dans les déformations élastiques et lui montre ce jeu simplement et clairement.

Les économies de combustibles, combustibles artificiels et de remplacement, par Pierre Appell, secrétaire général de « l'Office de chauffe rationnelle ». Encyclopédie Léauté. 1 vol. de 190 p. et 45 figures. Prix : 20 francs. Gauthier-Villars et Masson, éditeurs.

Ce livre est le second d'un groupe d'ouvrages que l'**Encyclopédie Léauté** a entrepris de publier sur la question vitale et si actuelle des économies de combustibles. Il fait suite à l'étude du même auteur sur la **Conduite rationnelle des foyers.**

L'auteur y avait exposé les économies très notables qui peuvent être réalisées, en introduisant des méthodes rationnelles dans l'utilisation du combustible industriel normal qu'est la houille ; il s'attache, dans celui-ci à préciser l'importance de l'appoint que peuvent fournir les combustibles de complément.

On retrouve dans cet ouvrage la documentation exceptionnelle qu'assure à l'auteur l'organisation si intéressante de l'Office de Chauffe rationnelle, et les qualités de clarté et de présentation utile et facilement utilisable auxquelles son premier volume a habitué le lecteur.

Les chapitres sont ceux qu'impose immédiatement le sujet même : **le Bois, — le Charbon de bois** (auquel se rattachera la question industrielle si importante des gazogènes transportables étudiée par M. Auclair dans un ouvrage appelé à paraitre prochainement), — **le Coke** (donc la préparation a été étudiée dans l'ouvrage de MM. Masse et Baril sur les produits et sous-produits de la distillation de la houille), — **le Lignite, — la Tourbe, — les Charbons cendreux et les déchets de mines, — Sous-produits, déchets et résidus divers, — les Ordures ménagères.**

La lecture de ce nouvel ouvrage conduit à désirer vivement que l'auteur puisse poursuivre une œuvre si brillamment commencée, en étudiant en particulier, avec la compétence qu'il a manifestée sur ces sujets, les questions connexes du Traitement des Combustibles et du Charbon pulvérisé.

Les essences de Térébenthine, par G. Dupont, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Encyclopédie Léau-

Renseignements et Informations (Suite)

I. Charbons ayant passé par l'entrepôt fictif du quai du large	782.679 T.
II. Charbons débarqués directement sur wagons :	
a) à destination de la Compagnie P.L.M. ..	322.530 T.
b) pour la consommation locale après leur transmission dans une usine riveraine des quais	45.805 T.
Total	1.151.014 T

Le trafic afférent à chacune de ses deux catégories d'importateurs est le suivant :

Importateurs revendeurs ..... 413.695 T.
— consommateurs . 737.319 T.

Au point de vue de l'application du décret du 28 janvier 1922 relatif au transport sous pavillon français des cargaisons d'Etat et cargaisons assimilées et pris pour l'exécution de l'article 5 de la loi du 9 août 1921, le trafic des importateurs consommateurs qui s'est élevé à 737.319 tonnes, ainsi qu'on vient de le voir, se décompose comme suit :

Assujettis au décret ..... 563.358 tonnes
Non assujettis .... 173.961 tonnes

Le total des 1.151.014 tonnes de houilles débarquées à Marseille a été transporté par 267 navires se répartissant de la façon suivante :

Pavillon français : 92 navires et 444.723 tonnes, soit 38 % environ.

Pavillon étranger : 175 navires et 706.291 tonnes, soit 62 % environ.

La décomposition de ce trafic par pays d'origine est la suivante, savoir :

Angleterre ...	198	navires	et	900.089 T.
Etats-Unis ...	24	»	»	142.926 T.
Allemagne ...	35	»	»	98.040 T.
Belgique	4	»	»	7.550 T.
Autres pays .	6	»	»	2.409 T
Total ...	267	»	»	1.151.014 T.

A signaler que les consommateurs locaux (industriels et foyers domestiques), amplement approvisionnés par les charbons du Gard et les lignites des Bouches-du-Rhône, ne font usage que d'une faible quantité de charbons étrangers. En effet sur 783.739 tonnes de houilles étrangères ayant passé par par l'entrepôt fictif en 1924, 226.591 tonnes seulement ont été absorbées par la consommation locale. Le reste, soit 557.148 tonnes a été réembarqué comme charbon de soutes. Et il convient de noter qu'une grande quantité de ces derniers est débarquée directement sur alléges et ne passe pas sur les quais, cela afin d'éviter des doubles frais de manutention ? C'est ainsi qu'il a été mis sur allèges, en 1924, 267.422 tonnes de charbons étrangers.

Le commerce extérieur des principales colonies françaises en 1925

Les résultats définitifs du commerce extérieur des colonies françaises ne sont pas encore entièrement connus dans leurs détails. Cependant, on possède déjà certains chiffres provisoires qui vont nous permettre de passer une rapide revue des échanges commerciaux des principales colonies, en attendant de pouvoir entreprendre, sur chacune d'elles, une étude plus détaillée.

A. O. F.

Le total des exportations de l'A. O. F. pour 1925 doit atteindre sensiblement 676.000 tonnes, chiffre qui dépasse de 113.000 tonnes le record de l'année 1924 (563.000 tonnes) et de 213.000 tonnes la moyenne des 5 années précédentes, 1920 à 1924 (463.000 tonnes).

Les seules sorties d'arachides représentant, en 1925, 67 % du tonnage total exporté.

L'ensemble des produits oléagineux atteint 556.723 tonnes soit 82 % du total.

DAHOMEY

Le commerce total du Dahomey en 1925 a atteint le chiffre de 237.161.833 francs, contre 183.514.107 francs en 1924, soit une augmentation de 53.647.726 francs. Le commerce total se répartit ainsi : 111.601.133 francs aux importations et 125.560.700 francs aux exportations. Aux importations, la part de la France et des colonies est de 27.710.711 francs et celle de l'étranger est de 83.890.422 francs.

Aux exportations, la France a reçu des produits dont la somme s'élève à 50.728.042 francs ; les colonies françaises 185.083 francs et l'étranger 74.647.575 francs.

té. 1 vol., 332 p. et 52 fig. Gauthier-Villars et Masson, éditeurs.

Cet ouvrage comporte trois parties :

Dans la première l'auteur rappelle dans ses grandes lignes l'industrie résinière : la récolte de la gemme, son traitement pour l'obtention de l'essence de térébenthine et de la colophane. Puis il étudie en détail la composition des essences de térébenthine et les propriétés particulières de leurs constituants principaux. Sont étudiées à côté des essences de térébenthine proprement dites, les essences extraites des feuilles, des cônes ou bois de conifères. Ces essences ont en effet un assez vif intérêt industriel, les premières par leurs usages en parfumerie ou pharmacie, les secondes par leur emploi croissant comme succédanés de l'essence.

Dans la deuxième partie, l'auteur étudie les succédanés et les adultérants des essences de térébenthine et indique les moyens de déceler et d'apprécier la fraude dans les essences de térébenthine.

Enfin, dans la troisième partie, sont décrites les industries dérivées des essences de térébenthine et plus particulièrement celles de leurs dérivés chimiques.

On trouvera dans ce volume non seulement les méthodes principales employées dans ces industries, et les propriétés et usages des produits obtenus, mais encore des renseignements personnels de l'auteur sur ces industries nouvelles actuellement à l'étude et sur des réactions et des méthodes qui, sans être aujourd'hui industrielles, semblent offrir le plus de chances de le devenir.

Les Progrès de la Fonderie par moulage et fusion, par G. Derulle, ingénieur-conseil, avec préface de M. Léon Guillet. Encyclopédie Léauté. 1 vol. 256 p. et 102 fig. Prix : 22 frs. Gauthier-Villars et Masson, éditeurs.

Ce petit livre n'est pas un traité technique de l'industrie de la Fonderie.

Il a pour but, en passant rapidement en revue les procédés de fabrication en usage, de montrer quels sont les progrès accomplis au cours de ces dernières années et de permettre de tirer de cet examen une conclusion sur la situation actuelle de la Fonderie.

L'auteur n'a traité que des appareils et machines relatifs au moulage et à la fusion. Des progrès fort intéressants ont été réalisés dans cette partie parallèlement à une connaissance plus approfondie des produits obtenus et de leur traitement.

L'étude scientifique des phénomènes de fusion, des matières premières ou des produits métallurgiques eux-mêmes, ne figurent donc pas dans ce livre et feront l'objet d'une étude spéciale

Divisions de l'ouvrage. — 1° Moulage. Les matières premières du moulage, le moulage à main, le moulage à la machine ; 2° Fusion. Appareils et matériel de fusion, la coulée des moules, nettoyage et ébarbage des pièces coulées. Organisation des fonderies. Aperçus économiques sur l'industrie.

Le secret des hauts salaires, par Bertram Houstin et Francis Lloyd, traduit de l'anglais par Paul le Bailly, préface de J.-L. Duplan. 1 vol. in-8°, prix 10 fr. Payot, éditeur.

Ce petit livre d'un intérêt puissant et qui est en train d'avoir en Angleterre un succès considérable et un retentissement énorme — on l'a même appelé « le Nouvel Evangile Industriel » — nous donne les raisons de l'étonnante prospérité dont jouissent les Etats-Unis.

Les auteurs expliquent comment les Américains sont arrivés à ce résultat en apparence paradoxal : payer plus cher les ouvriers, abaisser les prix des produits et réaliser en même temps des bénéfices plus abondants. Henry Ford est l'exemple vivant du système. Dès 1914, il proclamait déjà qu'il paierait son personnel mieux que quiconque, vendrait ses voitures moins cher que ses concurrents et ne manquerait pas de s'enrichir. Les évènements lui ont donné raison. En dix-huit ans il a constitué la plus grosse fortune du monde et son personnel est le mieux payé. Aujourd'hui, l'Amérique toute entière est convertie au fordisme et depuis dix ans les grèves ont diminué dans la proportion de 75 % : plus on donne aux ouvriers des salaires élevés, plus la prospérité industrielle s'accroît. Partout on a introduit le règne de **l'efficiency,** mot qu'on pourrait traduire par « maximum de rendement. ». Il faut, pour y parvenir, la collaboration des employeurs, des employés et du public.

La France qui manque de main-d'œuvre et donne du travail à des centaines de mille ouvriers étrangers a-t-elle le droit de se désintéresser de ces nouvelles méthodes ? C'est dire l'intérêt prodigieux de ce petit volume qui sera lu par tous les Français, industriels, commerçants, fonctionnaires, techniciens, etc.., qui ont le souci de procurer à leur pays le maximum de rendement et de bien-être.

Eléments de Calcul différentiel et de Calcul intégral, par Th. Leconte, Inspecteur général de l'Instruction Publique, et R. Deltheil, Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse. Tomes I et II. Chaque volume in-16. Armand Colin, édit. Prix broché : 8 fr. 40.

Cet ouvrage est rédigé avec ce souci de c'arté et de précision qui a toujours caractérisé l'Enseignement de M. Leconte et dont M. Deltheil a déjà fait preuve dans le remarquable petit livre sur le « Calcul des probabilités » qu'il a écrit pour la collection Armand Colin, en collaboration avec M. Emile Borel.

M. Bricard ayant donné à cette collection la **Cinématique,** M. Beghin la **Statique** et **Dynamique,** M. Tresse la **Géométrie analytique** et M. Gau les **Calculs numériques,** il se trouve que, avec le présent volume, toutes les matières inscrites au programme du Cours de Mathématiques générales de nos Facultés y figurent désormais, traitées par des hommes d'une compétence indiscutée.

L'ouvrage de MM. Leconte et Deltheil ne peut manquer d'être accueilli avec la même faveur que ses devanciers par nos étudiants en mathématiques, comme par tous ceux qui se préparent à une carrière industrielle ou à une Ecole technique.

Les loyers d'habitation et les loyers commerciaux devant la loi du 1er avril 1926, commentaire pratique par André Marcaigne, docteur en droit, avocat à la Cour d'Appel, lauréat de l'Institut. 1 vol. in-12 de 180 p. Prix : 7 frs. Marcel Rivière, librairie des sciences politiques et sociales, édit.

S'il est superflu de souligner l'importance de la loi du 1er Avril 1926 qui réglemente pour une période de cinq années les rapports entre propriétaires et locataires, il convient de noter la particulière complexité des nouveaux textes législatifs qui viennent s'ajouter aux 22 lois précédentes sur les loyers.

M. André Marcaigne, qui a déjà consacré cinq volumes à l'étude de la législation et de la jurisprudence des loyers d'avant-guerre, a écrit sur la loi du 1er Avril 1926 un commentaire clair et complet ; il y a ajouté : 1° Un recueil de la Jurisprudence antérieure à la nouvelle loi qui apportera des solutions pratiques aux nouveaux problèmes qui se posent à l'heure actuelle ; 2° Un commentaire de doctrine et de jurisprudence sur la Loi du 6 Juillet 1925, réglementant la révision des baux à longue durée.

Renseignements et Informations (Suite)

GUINEE FRANÇAISE

Le mouvement commercial total de la Guinée pour 1925 s'élève à 156.726.547 francs, chiffre en augmentation de 49.235.938 francs sur celui de 1924.

Les importations figurent pour 103.429.743 francs (contre 107.490.000 fr. en 1924). dont 28.607.644 francs de la France, 1.913.442 francs des colonies françaises et 72.908.657 francs de l'étranger.

Les exportations atteignent 53.296.804 fr., en progression de 14.611.029 fr. sur 1924. Ce chiffre comprend pour 27.556.085 francs de marchandises à destination de la France, 1.212.182 francs pour les colonies françaises et 24.527.907 francs pour l'étranger.

Le tonnage du caoutchouc est le plus important qu'on ait enregistré depuis 1915. De même, pour les arachides, l'huile de palme, les bananes, les amandes de karité, et l'indigo, les chiffres de 1925 sont des chiffres record.

COTE D'IVOIRE.

Le commerce total de la Côte d'Ivoire a atteint en 1925 le chiffre de 218.113.000 fr. contre 186.376.000 fr. en 1914. Ce chiffre se décompose ainsi : 103.466.000 francs aux importations, contre 77.223.000 francs en 1924, et 114.647.000 francs aux exportations, contre 111.768.000 francs en 1924.

Aux importations, la part de la France et de ses colonies est de 44.690.000 francs, et celle de l'Etranger de 58.776.000 francs, et exportations, la France a reçu des produits pour 65.681.000 fr., les Colonies Françaises pour 58.590.000 fr. et l'Etranger pour 48.900.000 francs.

SENEGAL.

Le Commerce extérieur du Sénégal en 1925 s'est élevé au chiffre global de 1.278 millions de francs, contre 864 millions en 1924. Il convient de noter que ces chiffres sont alimentés en partie par le commerce de l'arrière pays, notamment du Soudan.

Les importations atteignent 698 millions dont 377 millions de France et des Colonies Françaises, et 321 millions de l'Etranger. Les exportations se sont élevées à 579 millions (contre 386 millions en 1924) dont 375 millions vers la France (contre 287 millions en 1924) et 203 millions vers l'Etranger (contre 100 millions en 1924).

INDOCHINE.

Le commerce spécial de l'Indochine a atteint en 1925, 4.236 millions de francs, dont 1.780 millions de francs pour les importations, et 2.456 millions de francs pour les exportations, soit un excédent de 676 millions de francs pour les exportations.

Les parts de la France, des colonies françaises et de l'étranger sont respectivement pour les importations, de 883 millions, 70 millions et 827 millions ; pour les exportations, de 589 millions, 10 millions et 1.857 millions.

Ces augmentations de 1925 sur 1924 sont, pour les importations, de 392 millions, dont 222 pour la France, 19 pour les Colonies françaises et 151 pour l'étranger ; pour les exportations, de 685 millions, dont 253 millions pour la France et 432 pour l'étranger.

Les augmentations de la valeur sont causées non seulement par le relèvement des prix des marchandises, mais aussi par le développement des affaires que révèle l'accroissement du tonnage en marchandises.

MAROC

Le port de Casablanca

Le débarquement des troupes françaises à Casablanca, en 1907, avait groupé les intérêts français autour de leur drapeau. Géographiquement, l'endroit représentait sensiblement la position centrale recherchée, les difficultés techniques n'y étaient pas plus grandes qu'ailleurs, et enfin l'administration de la Dette marocaine y avait, depuis 1907, légèrement amélioré les conditions de débarquement et commencé même de sérieux travaux.

Le choix était fait ; on se mit à l'œuvre en 1913, et depuis, Casablanca offrit le spectacle d'un labeur acharné que la guerre ralentit à peine et grâce auquel ce point de la côte marocaine est aujourd'hui doté d'un port remarquable autant par ses dimensions que par son outillage.



REVUE DES REVUES



APPAREILLAGE INDUSTRIEL GENERAL

Le problème du graissage.

Bien que le graissage n'occupe parfois que très peu l'attention de l'ingénieur, il faut convenir que son importance est extrême. Or les huiles utilisées ne sont pas bien définies scientifiquement alors que le concours d'autres considérations ont été développées par les chimistes et les physiciens, sans valeur pratique. La cause de cet état de choses, qui est peu satisfaisant, est la demande croissante de lubrifiant pour les nombreuses automobiles qui sont actuellement sur le marché. Il en résulte que les raffineries d'huile sont amenés à produire celle-ci en la tirant de n'importe quelle source. En même temps, la grande demande de pétrole a conduit à l'exploitation de nouveaux gisements et permis l'accumulation de grands stocks de résidus. Les raffineurs se sont empressés de les exploiter.

Il en résulte, que les qualités d'huile sont très nombreuses et que le choix n'est pas toujours étayé par des considérations sérieuses. En Amérique une tentative a été faite pour concentrer l'attention de l'Institution of Lubrication Engineers sur ce problème. C'est le seul pays où le titre d'Ingénieur du Graissage ait été envisagé.

En Angleterre, on n'en est pas encore arrivé là mais la Society of Chemical Industry s'occupe du problème.

Dans un rapport du 24 mars, cette société a parlé de la question. Le rapport du Dr. Dunstan sur les propriétés générales des huiles de graissage et leur application pratique tend précisément à mieux définir les qualités des huiles minérales.

Engineering, 2 avril 1926.

Grue Toplis.

La grue Toplis, à volée basculante, permet le relevage de la flèche sans élévation de la charge. Celle-ci suit un trajet horizontal et, comme la volée est équilibrée, le mouvement de relevage peut être effectué rapidement et avec sécurité.

Cette nouvelle grue qui vient d'être employée par l'Associated Portland Cement Manufacturers Ltd pour le déchargement de chalands remplis de sacs de ciments. La disposition du quai est telle que la portée maximum de l'appareil doit être de 14 m. 60 alors qu'en certains points le rayon est de 3 m. 65 seulement.

La force de la grue est de 1.500 kgs, la vitesse de levage à pleine charge atteint 36 mètres à la minute. La rotation de la volée est effectuée à l'allure de 2 tours par minute, et le déplacement de la charge à la vitesse de 18 m. à la minute.

Les moteurs à courant continu à 400 volts commandent tous les mouvements.

La volée est articulée à sa base à la manière habituelle ; elle est réunie d'autre part, par deux bielles parallèles à l'extrémité d'un balancier double monté sur un pylone à l'arrière du chassis, et dont l'autre extrémité porte un contrepoids d'équilibrage, la masse de ce contrepoids est telle que le poids de la volée est ainsi complètement équilibré.

Les extrémités du balancier qui portent le contrepoids sont également articulées à deux leviers commandés par des manivelles calées sur un arbre dépassant de part et d'autre de la cabine de manœuvre, et entrainé par le moteur de basculement. Un mouvement de rotation partiel de cet arbre suffit à assurer le basculement de la volée.

La charge est maintenue au même niveau pendant le déplacement de la volée au moyen d'une poulie disposée à l'intérieur de celle-ci et qui peut se déplacer le long d'un chemin de roulement approprié. Le cable de levage, après avoir passé sur la poulie de tête de la flèche, vient s'enrouler sur la poulie mobile et retourne à la poulie supérieure, constituant ainsi un moufflage.

Génie Civil, 1er mai 1926.

La commande électrique des monte-charges et ascenseurs, par A. Curchod.

C'est en 1867 qu'apparurent les premiers ascenceurs, à commande hydraulique, construits par le français Eydoux. La commande électrique fut introduite une trentaine d'années après ; à la demande de certains clients (Cie P. O. pour la gare d'Orsay, Métropolitain) puis après une certaine stagnation, elle se développa très vite, moins pour les raisons relatives au mode de propulsion que par la facilité avec laquelle elle se prête aux combinaisons des commandes et des dispositifs de sécurité.

Ascenceurs et monte-charges se composent à peu près des mêmes éléments. L'auteur examine rapidement les parties mécaniques : benne ou cabine, guidages, contre-poids, treuil à tambour avec double cable s'enroulant dessus ou à poulie avec cables multiples à brins moufflés entraînés par adhérence, commande à réducteur de vitesse et freins.

Il aborde avec beaucoup plus de détail l'étude des moteurs employés. En courant continu, on utilise des moteurs shunts (ou compound) de construction courante à l'exclusion du moteur série ; car on sacrifie le couple au démarrage à la propriété du moteur shunt d'être auto-freiné si on ferme l'induit en court-circuit en excitant les inducteurs. De plus, la vitesse uniforme est indispensable. En alternatif, il faut avoir recours à des types spéciaux : l'auteur décrit le moteur Otis-Pifre, asynchrône à nombre de pôles variable au stator et motor à cage d'écureuil à résistance réglable par modification des connexions de court-circuit et le moteur monophasé à collecteur de Jeumont.

Il étudie ensuite en détail, avec shéma explicatif, les organes de démarrage (interrupteur, inverseur, contacteurs) et de manœuvre, soit de la cabine, soit des postes fixes (monte-charges). C'est là qu'apparaissent les combinaisons variées fournies par l'électricité. La solution la plus élégante est actuellement celle des boutons de commande, le même servant, pour un étage déterminé aussi bien à la commande de la montée que de la descente, grâce à un interrupteur commandé à son passage par la cabine, qui, par un circuit auxiliaire, renverse dans un sens ou dans l'autre l'inverseur du circuit principal.

L'arrêt est assuré par un frein agissant sur le treuil, à commande électro-magnétique : la bande est maintenue serrée tant que le courant n'est pas sur le moteur. C'est une disposition classique dans tous les engins de levage. Mais il y a de plus ici à réaliser la position très exacte de l'arrêt : plancher de la benne en coïncidence avec celui des étages. Les différentes maisons présentent des dispositifs originaux et l'auteur décrit, dans deux ordres d'idées différents, le distributeur de la « Télémécanique électrique » opérant la commande des arrêts par sélection des étages et le système « Microdrive » des ateliers Otis-Pifre, assurant la précision très exacte du point d'arrêt.

Au point de vue des dispositifs de sécurité, il faut noter cette situation paradoxale qu'aujourd'hui aucune réglementation, en fait, n'est applicable aux ascenceurs privés : la législation en vigueur ayant été annulée en 1924 et non encore remplacée. La protection n'en est pas moins étudiée très à fond par tous les constructeurs : protection contre la chute de la cabine par parachute serrant sur les guidages, entrant en action quand la vitesse à la descente devient exagérée par l'intermédiaire d'un régulateur électrique ; condamnation électrique des portes et protection contre les fausses manœuvres au moyen d'une étude appropriée du shéma des circuits de contrôle.

R. G. E., 20 Mars 1926.

HOUILLE BLANCHE ET APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

La puissance hydro-électrique en Tasmanie.

La puissance hydro-électrique de la Tasmanie est en voie de développement rapide d'après les rapports récents. La meilleure indication de ce fait est l'accroissement de la vente du courant aux acheteurs individuels. L'accroissement des unités (anglaises) de courant vendues à l'Electrolytic Zinc Company a été de 6 millions

Renseignements et Informations (Suite)

Une grande jetée de 2.100 mètres, reposant sur une assise sous-marine large de 75 mètres à la base, arrête la houle du nord et de l'ouest. Une jetée transversale de 1.650 mètres achève de fermer le port en s'opposant au retour de houle et au ressac. Il y a là 156 hectares d'eau calme par des fonds de 7 à 11 mètres qui offrent aux plus grands navires l'abri le plus sûr par tous les temps.

Les quais actuellement existants permettent l'accostage simultané de trois paquebots-courriers, trois caboteurs et un cargo phosphatier. Il y a en outre quarante-cinq postes abrités en rade ; 350 mètres de quais nouveaux seront livrés au commerce cette année ; un quai à charbon est en construction. Enfin, la construction d'un môle intérieur, parallèle à la jetée transversale est commencée ; deux autres môles lui succèderont ayant en arrière de larges terre-pleins entièrement conquis sur la mer. L'achèvement de ces derniers travaux donnera au port sa physionomie définitive.

Le matériel flottant compte actuellement 6 remorqueurs de 80 à 120 HP et un de 450 HP ; 8 chalands de 80 à 160 tonnes, 44 grandes barcasses de 30 à 60 tonnes et 3 bateaux-citernes.

Les appareils de levage comprennent 17 grues à vapeur de 2 à 25 tonnes, 5 grues électriquess de 1 tonne 1/2 et 3 tonnes et un ponton mâture de 150 tonnes.

Le port est outillé pour effectuer les réparations urgentes aux plus gros navires, il possède une cale sèche permettant les réparations complètes aux bâtiments de 1.000 tonnes. Des chantiers privés construisent des barcasses, des bateaux de pêche, de plaisance et de sport.

Le ravitaillement en eau, en charbon, et en alimentation est assuré aux navires de tous les tonnages.

Et cet outillage, déjà remarquable, va chaque jour en s'améliorant et en s'augmentant pour faire face aux exigences d'un trafic constamment accru. C'est ainsi que les 65 hectares de magasins et entrepôts actuels sont devenus à peine suffisants déjà pour l'importance de la manutention du port. Deux magasins nouveaux sont en constrution. Aussi, la seconde période d'agrandissement des travaux du port de Casablanca va-t-elle s'ouvrir, comportant surtout des créations de bassins et de quais avec du matériel essentiellement moderne pour le changement et le déchargement des marchandises en vrac (phosélectriques de 1 tonne 1/2 et 3 tonnes et phates, céréales, charbons, etc...). Une des travaux qui, comme les précédents, ont été concédés à la Société Schneider et Cie, seront vraisemblablement achevés dans cinq ans.

Il y a douze ans, devant les plans du futur port de Casablanca il n'a pas manqué d'esprits critiques pour remarquer qu'on « voyait grand ». L'expérience, une magnifique expérience, a prouvé qu'en voyant grand le Résident Général avait vu juste : le trafic du « Grand Port marocain » a atteint 1 million de tonnes en 1924, et 1 million 136.000 tonnes en 1925, pour une valeur d'un milliard de francs.

ALLEMAGNE

L'Industrie de la potasse en Allemagne en 1925

L'année 1925 a été dans l'ensemble favorable pour l'industrie allemande de la potasse. Celle-ci est une des plus nombreuses industries dont, malgré la crise économique, on peut considérer la situation comme satisfaisante. Les débouchés se sont en effet accrus dans la proportion d'environ 50 % par rapport à 1913. Le nouveau accord franco-allemand, conclu en mai dernier, a posé les bases du syndicat mondial, dont la réalisation était depuis longtemps particulièrement désirable. Mais le fait important et qui permet d'émettre des pronostics assez optimistes pour l'avenir, est cet état d'équilibre qui, après de longues attentes, a réussi à se créer au sein même de l'industrie de la potasse allemande. Les luttes qui se sont déroulées entre les firmes avaient pour causes la répartition des contingentements et en même temps l'ambition de quelques unes de dominer le syndicat. Cette question apparut dans toute son ampleur lorsque, au commencement de l'année on connut le projet formé par le « Wintershall Konzern » et la « Bergwerks und Hütten-A.-G. » de réaliser une

par rapport au chiffre de 1924. Il y a eu une augmentation de quatre centièmes dans le débit total de la station de Waddamana. Cette usine a une prise de charge de 51.456 ch. et un facteur de charge de 93,4 %. Le facteur de charge le plus remarquable pour 24 heures a atteint 98,95 %. En ce qui concerne le rendement, il atteint pratiquement 100 pour cent, une interruption de 7 minutes seulement ayant été enregistrée au cours de l'année. On attribue ce remarquable fonctionnement à l'essai des isolateurs qui a été effectué d'une manière systématique dans toutes les sections. En ce qui concerne le développement de l'énergie hydro-électrique, une nouvelle usine est en construction sur la rivière Shannon. Cette rivière prend son débit normal dans le Grand Lac. Les contractants pour le travail sont MM. Armstroong, Withworth Proprietary Ltd. Lorsque cette usine sera terminée, elle pourra développer plus de 13.000 chevaux sans intérférer avec la puissance de Waddamana. De nouvelles sous-stations sont également en construction et la conversion du réseau à 6.600 V en réseau à 11.000 V est commencée. La consommation domestique s'accroit très rapidement. Il est certain qu'une réduction du prix des appareils de cuisson et de réchauffage d'eau a été pour beaucoup dans cet accroissement.

Engineerung, 2 avril 1926.

Jaugeage au moulinet dans les conduites forcées, par H. Dufour.

Dans les usines de forces hydrauliques des canaux d'amenée et de fuite, souvent souterrains ou inaccessibles, avec de nombreux coudes, ne présentent aucun emplacement convenable pour le jaugeage du débit des turbines. Il arrive aussi fréquemment que les canaux, en eux-mêmes utilisables pour les mesures du débit, alimentant plusieurs turbines dont une seule doit être examinée pendant que les autres assurent le service de l'usine dont la charge est variable : les variations de débit qui en résultent interdisent l'exécution de mesures exactes. Dans de tels cas, les jaugeages au moulinet dans une conduite forcée peuvent présenter quelques avantages d'ordre général. En 1908, lors des essais de réceptions des trois turbines de l'usine de Dalsfos, près de Kragerô, Norvège, construites chacunes pour ϕ = 10 mètres cubes : seconde ; H = 21,5 m. avec, pour chaque turbine, une conduite forcée de 2,4 m. de diamètre intérieur, le preneur ne pouvant, vu le coût élevé des préparatifs nécessaires, se décider pour l'exécution des jaugeages à l'entrée des conduites, l'auteur employa son système qui réussit. Il cite un grand nombre de cas où il a employé la méthode de jaugeage par moulinet et il en conclut qu'au point de vue de l'exactitude cette méthode est du moins égale et même supérieure aux méthodes déjà employées. Avec des jaugeages au moulinet dans les conduites forcées, on pouvait lors des essais de réception des turbines adopter comme tolérance d'exactitude le chiffre de 1 %. Celui de 2 % généralement admis parait en tout cas très suffisant. Une constatation nouvelle et importante découle enfin des résultats cités, c'est que dans tous les jaugeages et dans les conduites forcées exécutées jusqu'à maintenant, les débits mesurés dans deux diamètres différents et perpendiculaires entre eux sont partiquement égaux. La connaissance appronfondie et complète des lois qui régissent l'écoulement de l'eau dans les conduites forcées prouvera peut-être un jour ou l'autre qu'il doit en être ainsi. L'auteur souhaite que son exposé serve de contribution à la recherche de ces lois et stimule de nouvelles applications de cette méthode de jaugeage.

Bulletin Technique de la Suisse Romande, 24 avril 1926.

La plus grande tubation de bois.

C'est celle de l'installation hydro-électrique de Copco n° 2, sur le fleuve Klamath dans la Californie septentrionale, de 30.000 kvA.

Le canal de dérivation de la prise se divise en deux trous de galeries réunies plus loin par un collecteur intermédiaire en bois

Ceui-ci est long de 450 m. et a un diamètre intérieur de 4 m. 85.

Le choix du bois n'est dû qu'à des considérations purement économiques.

L'ensemble est cerclé de fer et repose sur des consoles en fer encastrée dans des fondations de béton armé.

Le canal se dirige vers le réservoir de charge duquel partent les tubes en acier pour le service de la centrale ; la chute est de 48 mètres.

L'Elettrotecnica, 15 mars 1926.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGES ELECTRIQUES

Réseau électrique filtrant et auto-régulateur pour circuit triphasé, par V. Geukin.

L'article établit les propriétés d'un réseau d'impédances groupées en triangles qui, soumises à un système de forces électromotrices sinusoïdales, peu tagir comme filtre électrique en sélectionnant dans un système de courants ou tensions déséquilibré, les termes symétriques caractéristiques du déséquilibre.

Si, aux bornes A_1 B_1 C_1 d'une ligne triphasée, on monte, en triangle, 6 impédances, groupées, entre chaque phase, par paires telles que les 2 impédances r et z de chaque paire aient même valeur absolue mais différent par leur argument de $\frac{2\pi}{6}$, ce qui est caractérisé par la relation vectorielle :

$$z = rl^{j\frac{2\pi}{6}}$$

on détermine ainsi, par les points de jonction A_2 B_2 C_2 des impédances de chaque paire, les sommets d'un autre triangle.

Le diagramme vectoriel des tensions, qui, entre les points A_1 B_1 C_1 formera un triangle quelconque à cause du déséquilibre, fera toujours apparaître entre les tensions de A_2 B_2 et C_2 en triangle équilatéral ; la construction géométrique qui donne ces tensions est précisément celle des composants symétriques (soit directes, soit inverses) des 3 secteurs du sytème déséquilibré A_1 B_1 C_1.

Si donc, dans un tel réseau, on applique un courant quelconque déséquilibré aux bornes A_1 B_1 C_1, on recevra toujours aux bornes A_2 B_2 C_2 un courant équilibré sur les 3 phases, mais celà à condition que le récepteur placé entre ces points soit symétrique, il en est de même à vide et en charge, comme l'auteur l'établit par le calcul.

Les courants symétriques sortant du réseau filtrant sont, en outre, indépendants des courants absorbés par le dispositif.

Le réseau filtrant est réversible : on pourra donc, par ce moyen, alimenter un récepteur dissymétrique (voir même avec 1 ou 2 phases non utilisées) sans entraîner de déséquilibre sur le réseau (à condition que les tensions de celui-ci soient équilibrées).

L'article se termine par l'examen des diverses applications, notamment le montage des voltmètres et ampèremètres sur 2 transformateurs de tension ou d'intensité, un schéma permettant de recueillir un courant triphasé sunr une ligne monophasée et enfin, un réseau double à employer dans certains cas de déséquilibre.

R. G. E., 23 janvier 1926.

Les sous-stations automatiques de Bourbon, par P.-F. Fischer.

Depuis août 1923, cette sous-sattion automatique est en fonctionnement, de façon très satisfaisante à la Nouvelle-Orléans. Elle convertit du courant triphasé 6.600 volts, en courant continu 200-130 v. système à 3 conducteurs. 3 feeders triphasés 6.600 v., 60 pps, alimente 2 groupes moteur-génératrice de 1.000 kw et 1.200 kw. respectivement. Le premier groupe comporte un moteur synchrone de 1.350 kva, 900 t/m, et entraîne la génératrice continue 260 v., ainsi qu'une excitatrice de 15 kw. 125 volts. L'autre groupe tourne à 300 t/m ; la génératrice est à 300 v. et l'excitatrice de 4 kw. est de 75 volts.

En outre du démarrage et de l'arrêt automatique, un système de protection est prévu, assurant une protection efficace pour 19 cas anormaux pouvant se présenter. La puissance moyenne fournie est d'environ 30.000 kw./h par jour avec pointe de 2.000 à 2.400 kw entre 17 et 18 heures. En cas de court-circuit dans le réseau, le disjoncteur joue et agit sur le champ différentiel série.

General electric review, de février 1926.

Conditions et résultats d'essais des équipements électriques de machines d'extraction, par J. Reyval.

Le groupement des houillières victimes de l'invasion a constitué une sous-commission d'étude des machines d'extraction dont les attributions sont de 2 natures.

En premier lieu, établir les prescriptions et conditions auxquelles doivent satisfaire les machines et procéder à la rédaction d'un cahier des charges ;

Renseignements et Informations (Suite)

communauté d'intérêts. Sous l'impression de cet évènement, les autres membres du syndicat, à l'exception du consortium « Einigkeit » et « Mansfeld » s'assemblèrent spontanément en un groupe dénommé « Kaliblok ».

Ainsi deux grands groupements se sont constitués au sein même du Syndicat, maintenant un certain équilibre dans l'industrie de la potasse.

Les efforts se sont portés en premier lieu sur l'acquisition de nouveaux débouchés. En ce qui concerne cette question l'année 1925 a été particulièrement fructueuse. Le principal client de l'industrie de la potasse a été l'agriculture allemande. Favorisé au début de l'année par les prix des céréales et par les crédits qui lui avaient été consentis, elle passa des commandes en quantités bien plus importantes que l'année dernière. Ainsi on vendit dans le premier trimestre 5.120.000 quintaux métriques de potasse pure contre 2.217.000 dans la même période de 1924. En février seulement 2.020.000 quintaux métriques trouvèrent leur écoulement. Mais bientôt le relèvement des tarifs douaniers causa une augmentation sensible du prix de revient des produits agricoles, ce qui eut pour conséquence d'amener une régression importante dans la vente des produits potassiques. Aussi le dernier trimestre de 1925 enregistre une diminution de 384.000 quintaux métriques sur celui de 1924. Cette diminution n'a pas pu être équilibrée par les livraisons effectuées à l'étranger. Les stocks, qui avaient été complètement liquidés au printemps, ont commencé à se constituer de nouveau. Actuellement ils sont supérieurs à ceux du commencement de l'année. C'est ainsi que le « Wintershall Konzern » a en ce moment des approvisionnements dont la valeur dépasse 20 millions de marks, et que l'on peut évaluer la valeur des stocks de toutes les firmes à plus de 50 millions de marks. Quoi qu'il en soit, les ventes de l'année 1925 ont atteint le chiffre de 12.254.000 quintaux métriques, représentant environ 180 millions de marks contre 8.420.000 quintaux métriques d'une valeur de 117 millions de marks en 1924 et 11.103.000 quintaux métriques en 1913 (y compris l'Alsace) représentant une valeur de 202 millions de marks.

Hambourg, Anvers et Rotterdam à la fin du 1er trimestre 1926

A la fin de ce premier trimestre, la position respective des trois grands ports du Nord n'apparait pas sensiblement différente de ce qu'elle était trois mois auparavant. Anvers garde la tête avec une avance de 265.000 tonnes sur Rotterdam, de 628.000 tonnes sur Hambourg. Son gain sur la période correspondante de 1925 est de 268.000 tonnes ou 6,4 %. Rotterdam s'inscrit au second rang mais, comme en 1925, il enregistre des progrès beaucoup plus marqués que son rival belge : 463.000 tonnes ou 12,8 %. Quant à Hambourg, sous l'influence de la crise économique allemande, il accentue le fléchissement qu'il subit de façon ininterrompue depuis la fin du 2e trimestre 1925, et il perd 295.000 tonnes ou 7,9 %. De ce fait, il passe au troisième rang qu'occupait Rotterdam à la fin du 1er trimestre 1925, et cède le premier rang à Anvers qui n'occupait alors que le second. Les trois ports se retrouvent donc dans l'ordre qu'il occupaient à la fin de 1925.

Les importations de pétrole en Grande-Bretagne en 1925

Les importations de pétrole et produits de pétrole en Grande-Bretagne en 1925 se sont élevées à 1.606.874.528 gallons, au lieu de 1.570.910.891 en 1924. L'augmentation est de 3 %. Ces chiffres comprennent :

Pétrole brut	561.621.482	gallons
Essence	404.874.801	—
Mazout	334.401.599	—
Pétrole lampant	141.649.425	—
Huile à gaz	72.635.202	—
Huile lubrifiante	85.473.332	—
Divers	6.218.687	—

Il y a une augmentation sensible pour le pétrole brut, qui progresse de 20 % par rapport à 1924, pour le pétrole lampant (14 %) et l'huile à gaz (7 %) et au contraire diminution pour l'essence (4 %) le mazout (15 %) et les huiles lubrifiantes (19 %). L'augmentation des importations de mazout traduisent les progrès de raffinage en Grande-Bretagne.

D'autre part les pétroles importés des Etats-Unis sont en diminution de 13 % en 1925 par rapport à 1924. Cette diminution porte sur toutes les catégories, sauf le ma-

En deuxième lieu, procéder aux essais en usine et aux sièges de ces machines.

En ce qui concerne les prescriptions du premier point, elles s'appliquent exclusivement aux machines du type Nard Léonard, où le treuil est actionné par moteur à courant continu alimenté directement par la génératrice d'un groupe convertisseur généralement à moteur asynchrône, muni ou non d'un volant, avec excitatrice simple ou double et divers modes de réglage.

Le groupe d'extraction, tant à tambour bi-cylindrique qu'à poulies Koëpe doit comporter, d'après le texte établi, 2 moteurs à ventilation naturelle, symétrique e tinterchangeable, un seul devant, en cas d'accident, pouvoir assurer une extraction réduite. Les conditions imposées pour les freins sont peu précises ; par contre, la disposition du bâti, des paliers, etc.. est indiquée par les différents types possibles de machines, ainsi que la puissance, les conditions de démarrage, les garanties de vitesse et les flèches maxima de l'arbre.

Le groupe convertisseur devra comporter 2 génératrices interchangeables.

Les essais envisagés comportent d'une part la surveillance en usine chez le constructeur, d'autre part les essais de réception au siège.

En vue de définir ceux-ci d'une façon précise et faisant réglementation, la sous-commission fit l'acquisition de 11 équipements se rattachant à 4 types différents et entreprit elle-même une série très complète d'essais en marche industrielle : relevé des diagrammes moyens de vitesse pendant 1 heure d'extraction, des variations de puissance, consommation totale d'énergie, tonnage extrait et travail utile, rendement, etc.. L'auteur décrit ces essais, avec les rapports utilisés, et tire, des résultats relevés, un certain nombre de conclusions.

R. G. E., 10 avril 1926.

Dispositifs de commande à distante, sans fil pilote, des appareils de vérification et d'utilisation d'énergie électrique, par J. Reyval.

On conçoit l'intérêt économique d'un dispositif permettant d'effectuer de la station centrale même, sans exiger le montage d'un circuit spécial des fils pilotes très coûteux, la commande sélective d'une série d'appareils répartis sur un réseau de distribution, tels que : compteurs à changement de tarifs (tarif de nuit), mise en service d'éclairage public, mise en charge de transformateurs sur des réseaux ruraux, etc.. Un certain nombre de systèmes ont été imaginés et essayés dans cet ordre d'idées (notamment par MM. Brown et Routin, dès 1897). Ils consistent à employer un courant de nature franchement différente de celui distribué, et pouvant, au moyen de dispositifs de couplage appropriés, s'y superposer sur la ligne, de façon à actionner des relais récepteurs non influençables par le courant du réseau.

L'auteur décrit un dispositif présenté par M. Béthenod, en 1923, à la commission de l'union des syndicats de l'électricité, et qui utilise comme courant de commande, du courant alternatif de fréquences dites « moyennes » (500 à 1.000 p./s.) produit par un alternateur spécial, qui peut être excité par le courant alternatif industriel.

Il décrit le montage à employer sur réseaux continus, alternatif basse tension ou alternatif haute tension, avec les modes de couplage aux fils de ligne (capacité, impédances, etc.) et le franchissement des postes de transformation (2 solutions), le retour se faisant par le sol.

Aux points d'utilisation, on emploie un relai sélectif étudié et construit par la Cie pour la fabrication des compteurs, dénommés ST-121.

L'auteur le décrit : La transmission de la commande comprend d'abord une série d'émissions courtes qui ont pour but d'effectuer la sélection : chacunes d'elles, produisant un lancer sur le disque d'un mécanisme de compteur d'induction fait avancer d'une dent un arbre, qui, lui, est lié par un cliquet. Au nombre d'émissions correspondant à l'appareil envisagé correspond un nombre de dents dont on a avancé l'arbre. A ce moment, un doigt dont la position est réglés pour correspondre à la sélection, se trouve en prise. Une émission longue est alors envoyée : son effet est, d'abord, de produire par le moyen de ce doigt le basculement d'un interrupteur à mercure agissant sur le circuit de commande, et ensuite de ramener tout l'équipage mobile à sa position de départ.

Les relais de chaque catégorie d'appareils à commandes obéissent à 2 appels différents : l'un correspond à la fermeture du circuit, l'autre à sa coupure.

Ce système est construit et exploité par la Société « L'action à distance ».

R. G. E., 6 Mars 1926.

Perfectionnement aux méthodes potentiométriques utilisées en courant alternatif, par de Pages.

Le développement des communications téléphoniques a conduit à pratiquer souvent un grand nombre de mesures très variées et très précises, mettant en jeu des grandeurs très faibles. Les méthodes basées sur l'équilibre du pont de Wheaostone en courant alternatif, pour comparer entre eux des tensions ou des courants, en grandeur et en phases, sont les plus employées ; d'un certain nombre de méthodes basées sur ce principe, les méthodes potentiométriques de Drysdah et de Larsen sont les plus précises et les plus sensibles. Elles consistent à opposer sur un téléphone (on un galvanomètre quelconque), d'une part la tension à mesurer, d'autre part une tension de comparaison ajustable en grandeur au moyen d'un potentiomètre et en phase (variomètre alimenté en diphasé dans la première, somme géométrique de 2 tensions en quadrature dans la seconde). Malgré tout, le déséquilibrage introduit par la présence du circuit-auxiliaire peut introduire parfois des erreurs du même ordre de grandeur que les mesures de quantités très faibles à relever.

L'auteur décrit d'abord un montage amplificateur, où cette amplification ne porte pas en même temps sur les courants parasites. Il consiste à faire aboutir le circuit du téléphone aux plaques disposées en parallèle, de 2 lampes à électrodes aux grilles desquelles on applique les tensions à comparer. Une troisième lampe, peut même être montée en amplificatrice avant le téléphone. Ce dispositif peut s'employer avec les montages Drysdah et Larsen.

Mais l'auteur décrit ensuite un nouveau montage réalisé au laboratoire de la Société d'Etude pour liaisons télégraphiques et téléphoniques. Il en expose la théorie et le mode d'application. La précision dépend surtout de celle des étalons utilisés dans le montage et est très grande.

Ce laboratoire, auquel appartient l'auteur, a effectué par cette méthode des mesures assez variées : affaiblissements dû à des systèmes divers, gains de relais amplificateurs, rendement de transformateurs téléphoniques etc..

R. G. E., 17 Avril 1926.

Utilisation des contacteurs commandés à distance dans les réseaux de tramways, par R. Allianne.

Cette article est un résumé des diverses solutions cherchées et mises au point, l'une après l'autre, dans cette catégorie d'appareils à la Société de Transports en Commun dans la Région Parisienne

Le réseau des tramways de cette compagnie est divisé en sections isolées entres elles et alimentées chacune par une sous-station différente (il y en a 32). C'est le cas de presque tous les réseaux de tramways très étendues. Avec un tel schéma d'ensemble, on est amené dans 2 cas, très différents, à avoir à coupler ensemble 2 sections : d'abord en cas d'avarie à une sous-station, pour assurer la continuation du service avec le secours fourni par une sous-station voisine. En ce cas, l'interrupteur de couplage sera fermé par les agents d'une équipe spéciale qui doivent se rendre d'urgence sur place au reçu d'un ordre téléphonique.

Le 2[e] cas est fourni par les heures de faible trafic, la nuit, où le service de certaines sous-stations peut être interrompu. Il s'agit là d'un phénomène régulier se reproduisant chaque jour. La manœuvre des interrupteurs est effectuée, suivant une consigne, par des agents désignés par un ordre du service général, mais qui n'en doivent pas moins effectuer un déplacement.

Dans les 2 cas, le remplacement de l'interrupteur de couplage placé sur la ligne à la jonction des 2 sections par un contacteur commandé par le pilote de la sous-station permet d'éviter tout déplacement et d'assurer une exécution immédiate de la manœuvre.

La première application de ces appareils a été faite en 1922 à la Bastille, jonction des sections alimentées par le S. S. Nation et République. Le circuit de commande du relai va et vient autorupteur dont l'armature commande l'alimentation (en courant 500 v) de la bobine de maintien du contacteur, exigeait 2 fils, dans le cable des fils pilotes. Devant les résultats très intéressants obtenus, et en vue de généraliser l'application, le service électrique de la Cie chercha à réaliser un circuit de commande à un seul fil, le retour étant assuré par les rails de roulement, afin de ménager plus de circuits disponibles dans les cables existants, réunissant fils pilotes et circuits téléphoniques : commande par circuits « combinés » et

Renseignements et Informations (Suite)

zout, pour lequel la part des Américains passe de 15,3 à 17 %. Elle est particulièrement marquée pour le pétrole lampant (81 % en 1924 et 58 % en 1925) et pour l'huile à gaz (97 % en 1924 et 80 % en 1925).

Sur les 561.000.000 gallons de pétrole brut importés en 1925, 43 % proviennent de Perse, 20 % de Curacao, 14 % du Mexique, le reste des Etats-Unis, de Roumanie et de Russie.

Sur les 405.000.000 gallons d'essence, 47 % proviennent des Etats-Unis, 16 % de Perse, 7 % de Russie, Balikpapan, Singapour, Curaçao, la Roumanie et la Trinité fournissent le reste.

Pour le mazout, le Mexique fournit 49 %, les Etats-Unis 24 %, la Russie 16 %, Curaçao, la Trinité, Singapour, le reste.

Pour le pétrole lampant, il provient des Etats-Unis (58 %) du Mexique (12 %) de Russie, (10 %) de Roumanie et de Perse. Les huiles lubrifiantes sont importées des Etats-Unis (85 %) du Mexique, de Russie et de Curaçao ; l'huile à gaz des Etats-Unis (72.000.000 gallons), du Mexique (8 %) de Russie et de Roumanie.

C'est le groupe Anglo-Persan qui est le plus gros importateur (433.000.000 gallons, soit 26 % du total, grâce à ses pétroles filiales, la National Oil Reffineries (281.000.000 gallons soit 17 %), les Scottish Oils (100.000.000, soit 6 %), la Bristish Petroleum C° (52.000.000 gallons, soit 3 %). D'autre part la Shell Marketing C° vient au second rang avec 380.000.000 gallons, soit 24 % du total. Deux compagnies se partagent donc la moitié des importations anglaises.

La Compagnie Cunard en 1925

La Compagnie de navigation Cunard a tenu dernièrement sa quarante-neuvième assemblée générale.

Au cours de son allocution, le président Sir Thomas Royden, a indiqué que les recettes de toute nature réalisées pendant l'exercice écoulé avaient atteint £ 3.307.000, soit 115.000 de plus que pendant l'exercice précédent. « Une semblable augmentation est particulièrement réjouissante eu égard à l'accroissement de la concurrence, car elle montre que la compagnie continue à avoir les faveurs de ceux qui voyagent et réussit à prendre une juste part du trafic si réduit des émigrants. Cependant les comptes des voyages des navires ont laissé une balance quelque peu décourageante. Tout a été mis en œuvre pour réduire les dépenses de l'exploitation sans nuire au rendement, et dans plusieurs directions il a été possible d'effectuer des compressions de dépenses considérables.

« Mais à peine les dépenses ont-elles été réduites d'un côté qu'elles augmentent d'un autre. Ainsi, le prix du combustible liquide, qui avait en moyenne de £ 2,8 sh. 3 d. en 1924 est passé à £ 2.14 sh. 5 d. par tonne en 1925. Cette augmentation de prix, jointe au fait que la flotte des navires chauffant au mazout a parcouru 1.097.203 milles, soit 493.000 milles de plus qu'en 1924, a entraîné, pour ce seul chapitre de la dépense de combustible, un accroissement de dépenses de plus de £ 556.000 ».

Au débit du compte des profits et pertes, la dépréciation du matériel, les frais généraux et autres dépenses figurent pour un total de £ 2.665.000, soit une augmentation de £ 230.000, imputable aux allocations versées au compte de dépréciation ordinaire du matériel.

Le dividende des actions ordinaires a été fixé à 5 %.

Sir Thomas Royden a rappelé le haut degré de rendement auquel a été porté la flotte de paquebots transatlantiques de la compagnie, qui comprend maintenant 18 bâtiments dont 14 ont été mis en service depuis la guerre ; l'âge moyen ressort au chiffre de 7 ans. Trois vapeurs ont été mis en service l'an dernier, en Mai, Juin et Juillet : l'« Ascania » l'« Alaunia » et le « Carinthia » ; le dernier a été affecté à une croisière autour du monde qui a pris fin en mars dernier, après un parcours de plus de 35.000 milles effectué sans l'ombre d'un accident. Les affréteurs du navire, MM. Raymond and Whitcomb ont été si satisfaits de cette expérience qu'ils vont la renouveler avec le même bâtiment en automne.

La C[ie] Cunard prend maintenant une part active à l'organisation des croisières : les deux navires frères du « Carinthia », les paquebots « Franconia » et « Laconia » sont actuellement engagés dans des croisières autour du monde l'un pour le compte de Thos Cook & Son, l'autre pour le compte de Franck C. Clark ; et les bâtiments « Scythia », « Samaria » et « Uauretania » ont terminé récemment des croisières dans la Méditerranée.

La compagnie est celle qui, sur les lignes de l'Atlantique, a transporté le plus grand nombre de passagers de luxe tant d'Ouest ou d'Est que dans la direction contraire.

par relais polarisés furent essayées, mais ne donnèrent pas de solution pratique.

On fut conduit à l'adoption d'un télérupteur à basculeur et contact à mercure qui, aussitôt une manœuvre effectuée, réarme le dispositif pour que l'envoi suivant d'un courant en ligne effectue la manœuvre inverse (coupure du contacteur, si la 1ère manœuvre en a effectué la fermeture). Le courant de commande est du courant continu, fourni par une batterie.

On réalisa ensuite le contrôle à distance des manœuvres effectuées par signalisation de la position des appareils, en utilisant la superposition dans le même circuit, d'un courant alternatif à 110 v., agissant sur un relai influencé par lui seul qui commande le commutateur de 2 lampes rouge et verte : la bobine du relai de commande du contacteur ne peut être traversée par un courant alternatif sensible à cause de son impédance considérable, mais, dans une des positions du contacteur commandé, celui-ci ferme un contact auxiliaire qui shunte cette bobine par un condensateur laissant passer le courant alternatif.

Le dernier type d'appareil comporte enfin un contacteur « à accrochage », verrouillé par un dispositif commandé par une bobine spéciale. Cet appareil ne déclenche pas en cas de disjonction (manque de tension à la bobine de maintien). Il comporte un télérupteur basculeur à double jeu de contacts à mercure.

Ce système de commande à distance par télérupteur, avec signalisation peut trouver un champ d'application très vaste, et permet de réaliser la commande de 2 (n-1) appareils différents avec n fil pilote, l'entretien des appareils étant presque négligeable.

R. G. E., 17 avril 1926.

Sur la transmission de l'énergie par les systèmes dit quadripoles passifs, par S. Ravut.

On appelle quadripôle passif un ensemble de circuits électriques intercalé dans une ligne ou réseau par un système de 2 paires de bornes : 2 d'entrée et 2 de sortie et répondront à un certain nombre d'hypothèses telles que : ne renfermer aucune source d'énergie électrique, être parcouru par un système de courants sinusoïdaux tels que les fers ne soient pas trop saturés, les constantes magnétiques et électriques étant fixes et définies et le système parfaitement isolé. Les seuls échanges d'énergie entre un tel système et l'extérieur sont ceux qui se trouvent liés par la circulation des courants entre les bornes d'entrée et de sortie définissant le système.

L'étude mathématique que fait l'auteur de ces systèmes est conduite surtout en vue des applications à la technique téléphonique, où se rencontrent plus spécialement des ensembles répondant à cette définition, mais elle est générale. Etablissant, pour débuter, des relations entre les constantes caractéristiques d'un tel système qu'il définit : l'impédance caractéristique absolue, coefficients de transmissions et de dissymétrie, il en passe aux équations relatives aux échanges d'énergies active et réactive et aux rendements énergétiques d'un tel système par rapport aux dites énergies actives et réactives. Ce sont ces relations qui correspondent aux applications pratiques de cette théorie. L'étude en est fort compliquée, mais l'auteur en donne une résolution graphique en familles de courbes d'emploi relativement simple et d'application quasi « universelle ».

L'auteur étudie ensuite, en partant de la théorie générale le cas de lignes homogènes (coefficients proportionnels à la longueur) et en traite un exemple numérique, avec l'épure complète des variations de rendements en fonction de la longueur, la ligne étant fermée sur une impédance constante.

Il termine par une autre application numérique d'une nature tout à fait différente : variation de rendement d'un transformateur fermé au secondaire sur une résistance chimique, la différence de potentiel primaire étant réglée de façon que l'induction dans le fer reste constante quand la fréquence varie.

R. G. E., 17 et 24 avril 1926).

Emploi de la commande électrique système Léonard, pour grosses presses, par E. Riecke.

Les grosses presses à forger de 400 tonnes et au-dessus, appartiennent essentiellement au système purement hydraulique, fonctionnant par pompe et accumulateurs ou par système vapo-hydraulique où l'eau sous pression n'est utilisée que pour la course de rappel.

Dans tous les cas ces presses de forgeage sont essentiellement des machines à marche intermittente et le rendement en est de ce fait très faible. Un système de commande hydro-électrique décrit dans l'article mentionné a été développé et permet une exploitation beaucoup plus économique. Le moteur électrique commande, par crémaillère le piston plongeur d'un multiplicateur hydraulique relié par canalisation à la presse. Le moteur ne prend que la puissance nécessaire au forgeage pendant l'opération de forgeage. L'emploi du système Léonard en vue de l'alimentation des moteurs permet une charge assez uniforme sur le réseau et donne les mêmes avantages que ceux rencontrés pour la commande de trains de laminoirs par ce système. Le schéma de semblables installations est donné ainsi que des coupes de presses vapo-hydraulique et de presses hydro-électriques.

Elektrotechnische Zeitschrift, 28 janvier 1926.

Règles d'établissement du petit appareillage électrique.

Ces règles étudiées par la Huitième Commission (Installations et appareillage de basse tension) de *l'Union des Syndicats de l'électricité*, font l'objet de la brochure n° 67 des publications de l'U. S. E. Elles concernent l'appareillage pour un débit maximum de 20 ampères, utilisé après le compteur.

Ces règles sont divisées en quatre parties :

La première est une classification et terminologie de cet appareillage. La classification est établie suivant la fonction des appareils, suivant leur mode de protection et suivant leur mode de commande. La classification par rapport à la fonction comporte cinq classes :

1° Appareils de connexion dénués du pouvoir de coupure ;
2° Appareils interrupteurs ;
3° Appareils de protection par coupure ;
4° Appareils supports de lampes ;
5° Appareils accessoires.

Pour chacune de ces cinq classes sont données les subdivisions avec leurs définitions, principes, mode de construction, utilisation.

La deuxième partie est un exposé général de l'objet de ces règles.

La troisième partie entre dans le détail des règles communes à tous les appareils au point de vue de leur construction, de leur section, de leur qualité diélectrique et de leurs conditions d'épreuve.

La quatrième partie traite des règles particulières aux 5 catégories d'appareils citées plus haut et constitue la partie la plus importante de ce recueil.

Suivant le type d'appareil, la date à partir de laquelle il ne devra plus être utilisé que des appareils répondant à ces règles est soit le 31 décembre 1926, soit le 31 décembre 1927.

Revue Générale de l'Electricité, 17 mars 1926.

La Centrale de Goldenberg et le réseau de la R. W. E., par W. Kraska.

Cette centrale qui dessert la Westphalie Rhénane (R. W. E.) a actuellement une puissance installée de 400.000 kw. : elle est particulièrement connue du fait qu'elle renferme les deux plus grands turbo-alternateurs à vapeur construits à ce jour, d'une puissance unitaire de 55.000 kw.

Cette série de deux articles décrit la disposition générale de la Centrale dans laquelle jouent un rôle si important les dispositifs de manutention du charbon, lesquels sont susceptibles d'assurer le transport, le broyage et la répartition annuelle de 1.250.000 tonnes de combustible dont une grande partie est constituée par du lignite ; puis sont décrites avec coupes à l'appui les chaudières à tubes verticaux au nombre de 68, surface de chauffe unitaire 750 m², à foyer automatique avec surchauffeur économique, réglage automatique de l'eau d'alimentation et manutention mécanique des cendres, ce dernier problème ayant été particulièrement difficile à résoudre, fonctionnant à l'eau et à l'air comprimé.

Les turbines de 55.000 kw. pèsent 250 tonnes dont 49 pour le rotor, elles marchent sous une pression de 12 at., surchauffe 325°, elles sont à 10 étages tournant à la vitesse périphérique de 260 m. seconde ; ces machines furent essayées avec une survitesse de 50 %.

L'alternateur est en trois parties pour l'une des machines (A. E. G.) et en quatre parties pour l'autre machine (S. S. W.).

Le poids du stator est de 145 tonnes, celui du rotor de 104.

45 m³ seconde d'air assurent le refroidissement au travers de 400 trous axiaux.

A chacune de ces turbines sont rattachés deux condenseurs d'une surface refroidissante unitaire de 3.000 m² et d'un poids de 100 tonnes.

Renseignements et Informations (Suite)

Le trafic des passagers vers l'Ouest a souffert des restrictions apportées à l'immigration par les Etats-Unis, mais la compagnie s'est efforcée d'atténuer les pertes résultant de cet état de choses en développant le tourisme de troisième classe, où les voyageurs bien que payant le prix d'un billet normal de troisième, bénéficient de certains avantages attachés ordinairement aux transports plus coûteux. Cette initiative a donné les meilleurs résultats et la faveur avec laquelle elle a été accueillie par le public américain s'est encore accrue au début de cette année. En sens inverse, c'est-à-dire d'Angleterre vers les Etats-Unis, bien que le trafic de tourisme ne présente pas les mêmes possibilités de développement, il a donné pourtant les résultats les plus encourageants.

Sur les lignes du Canada, le trafic des émigrants après s'être présenté sous les plus heureux auspices au début de l'année a fortement décliné par la suite. Une réduction de 20 % sur le prix normal des passagers, consentie par les compagnies de navigation à la demande des gouvernements britannique et canadien n'avait pu parvenir à stimuler l'émigration. La décision prise par le gouvernement canadien d'encourager le peuplement du pays en venant en aide aux candidats colons, parait devoir être d'autant plus efficace que les passagers de cette catégorie jouissent à bord des transports maritimes de sérieuses réductions de tarifs, et des familles entières, sans compter de nombreux isolés, se sont déjà fait inscrire aux bureaux d'émigration.

CANADA
Extension de la flotte du Canadian Pacific Railway

Le Canadian Pacific Railway dont le réseau de voies ferrées (le plus important de l'Amérique du Nord) traverse le Canada de part en part, et prolonge ses services terrestres par des lignes maritimes internationales sur les deux Océans (ses lignes de l'Est comptent même parmi les plus importantes du Pacifique) a décidé d'agrandir sa flotte dans de fortes proportions. Bien que le programme d'extension n'ait pas été exposé par le menu à la dernière assemblée générale, on sait cependant écrit le *Journal of Commerce* de Liverpool (26 mai) qu'il s'agit de construire deux paquebots de 16.000 tx. et cinq cargos de 8.500 tx., soit au total près de 75.000 tx.

Les cargos auront une vitesse très supérieure à celle des unités existantes. La flotte de charge actuelle de la compagnie a une vitesse qui varie de 9 1/2 à 11 nœuds, mais comme l'expliquait le même journal quelques jours plus tôt la tendance générale est aujourd'hui entièrement en faveur des navires rapides sur les grandes routes maritimes, et spécialement sur celles de l'Atlantique Nord ; c'est pourquoi la compagnie a décidé que les nouveaux navires devraient filer 14 nœuds. Cette vitesse, ajoutait le journal, en viendra bientôt à être considérée comme un minimum, en ce qui concerne l'Atlantique Nord, mais elle apparait comme particulièrement nécessaire sur la route du Saint-Laurent, où la saison est courte et où il y a à transporter d'énormes cargaisons en vrac en un bref espace de temps. L'accroissement de la vitesse permettra de faire un ou deux voyages de plus pendant l'année.

Les navires seront construits en Grande-Bretagne, où en raison de la pénurie actuelle de travaux, cette commande va déclancher sans doute une ardente compétition entre les grandes firmes de construction navale. M. Beatty, président de la Compagnie du C.P.R., est débarqué ces jours-ci à Londres pour traiter avec des constructeurs anglais.

COLOMBIE
La production du caoutchouc en Colombie

Nombre de pays cherchent à l'heure actuelle à augmenter leur production de caoutchouc, et notamment à développer leurs plantations. Il ne semble pas qu'il y ait à ce point de vue grands résultats à attendre de la Colombie. Les régions de la Colombie où il est possible de pratiquer la culture de l'hévéa ou de récolter le caoutchouc sauvage sont celles de Llanos, de Caqueta, Mota et du fleuve Yapura. Or elles sont en dehors de tout trafic régulier et à peu près inaccessibles. Seul le fleuve des Amazones et l'Orénoque constituent des moyens de transit utilisables. Il n'y a donc pas lieu de songer à l'heure actuelle à un accroissement de la production colombienne du caoutchouc.

Bien plus, les exportations de caoutchouc en Colombie sont en régression. En 1923, — dernière statistique publiée — elles se sont élevées à 310.000 kg. d'une valeur de 66.000 pesos. Les exportations de Balata

Dix pompes à vapeur de 2.000 m² H. et dix pompes à commande électrique de 2.100 m² H. assurent l'alimentation des chaudières.

Il est donné une coupe de l'alternateur de 55.000 kw.

En outre de ces deux machines installées en 1923, la Centrale en comporte deux autres tout récemment installées tournant également à 1.000 tours, quatre turbo-génératrices de 15.000 kw. à 1.000 tours, deux de 15.000 kw. à 1.000 tours, deux de 15.000 kw. à 1.500 tours.

La seconde partie de l'article donne des renseignements sur les transformateurs utilisés élevant la tension à 110.000 volts, ainsi que sur les disjoncteurs et l'appareillage en général. Il est enfin indiqué le mode, l'état actuel du développement du réseau de cette importante région industrielle, une ligne la reliant avec la région de Munich devant d'ailleurs être sous peu mise en service avec une tension de 220.000 volts.

Elektrotechnische Zeitschrift, 21 et 28 janvier 1926.

Mauvais fonctionnement de disjoncteurs dû aux dépôts d'huile, par E. Wencke.

L'auteur qui dirige une importante centrale en Bavière, a eu plusieurs fois l'occasion de remarquer un fonctionnement défectueux des disjoncteurs dans l'huile, provoqué par les dépôts de cette dernière, ces dépôts amorçant une ligne de fuites.

Il résulterait de ces observations qu'il est inexact d'assumer que les isolateurs en porcelaine dans l'huile seraient automatiquement maintenus propres par l'agitation dans la masse d'huile pendant les mouvements d'ouverture ou de fermeture des disjoncteurs ; le dépôt d'huile adhérait fortement aux surfaces lisses de la porcelaine et même dans le cas où les isolateurs seraient disposés verticalement. Même s'il ne remonte qu'à quelques semaine un semblable dépôt réduit suffisamment le pouvoir isolant en surface pour provoquer un arc. Il n'y a pas actuellement de procédés permettant de se rendre compte de l'affaiblissement causé au disjoncteur par suite de cet effet.

L'auteur a imaginé une méthode dans ce but en introduisant un isolant entre le bac du disjoncteur et la terre et en mesurant le courant traversant cet isolant.

Si l'on interpose un relai à fermeture de courant, on pourra ainsi actionner un signal d'alarme lorsque le courant de fuite excéderait une certaine valeur admissible.

Elektrotechnische Zeitschrift, 18 février 1926.

Rapport bi-annuel B. B. C., par K. Sachs et P. Fabert.

Cet article de 44 pages et 87 clichés est une liste descriptive des livraisons de matériel présentant un intérêt particulier, effectuées par la Société Brown, Boveri, en 1924 et 1925.

Cet article est une mise au point de l'état actuel de la construction électrique suisse et englobe également les turbines à vapeur. Chaque poste mentionné présente un intérêt évident ; il est donc impossible d'établir un extrait de cet article d'un grand intérêt. Tout au plus peut-on citer quelques cas particulièrement intéressants, parmi ceux-là, nous mentionnerons :

1 alternateur de 30.000 kva, 8.000 volts ;

1 groupe moteur synchrone et deux génératrices fournissant directement du courant continu sous 195 volts et 6.900 ampères ;

1 transformateur triphasé de 30.000 kva sous 155.000 volts ;

1 transformateur monophasé de 9.000 kva, 16 2/3 p. p. s., 132.000 volts, refroidi par un jeu de radiateurs ;

Des redresseurs à vapeur de mercure pour un débit atteignant jusqu'à 1.600 ampères par cylindre, un nouveau système automatique à courant alternatif pour allumage des redresseurs, évitant l'emploi d'un petit groupe moteur générateur spécial utilisé jusqu'à ce jour dans ce but. Sont encore décrits de nouveaux types de fours à arc dans lesquels les électrodes sont déplacées par pistons hydrauliques, de nombreuses et grosses locomotives électriques à courant continu et alternatif, etc...

Revue B. B. C., janvier 1926.

La protection contre les « flashes » du matériel de traction électrique, par J. Péridier.

Cet article est la reproduction du rapport présenté en octobre 1925 devant la 3me Assemblée Générale Technique de l'Union des Voies ferrées et des Transports Automobiles à Lyon ; il comporte 28 pages et 26 figures.

L'auteur décrit tout d'abord ce que l'on entend par « flash » (coup de feu au collecteur) comment il se manifeste et les conditions dans lesquelles il se produit. Il y a lieu de distinguer entre le flasch qui prend naissance entre les lames consécutives du collecteur dans l'intervalle séparant deux lignes de balais de polarités différentes et le cas où le flasch se produit sous les balais ; dans le premier cas, il y a flasch de collecteur et dans le second, flasch de commutation.

Dans le premier cas la tension critique pour une distance entre électrodes de 0,8 est d'environ 24 volts, dans le second cas, la tension critique est d'environ 60 volts. L'auteur étudie ensuite de façon détaillée l'étude des flasch d'abord sur les moteurs à courant continu et ensuite sur les commutatrices tenant compte dans l'un et l'autre cas de la présence de pôles supplémentaires et d'enroulements de compensation.

Il termine enfin par l'étude de différents dispositifs prévus pour combattre la production des flashes, à savoir en particulier, les cages amortisseuses, les pôles supplémentaires à haute réluctance, l'accroissement de la vitesse du collecteur pour augmenter la distance entre lignes de balai, la limitation de la densité du courant sous les balais, la suppression des frettes de collecteur, le montage en série des moteurs, etc... Pour les commutatrices le dispositif le plus satisfaisant consiste dans l'emploi de disjoncteurs ultra-rapides.

Revue Générale de l'Electricité, 6 et 13 mars 1926.

Moteurs synchrônes et moteurs asynchrônes synchronisés à marche lente, par J. de Bellaigue.

Les applications des compresseurs de grande puissance s'étendent très largement depuis quelques années ; en premier lieu, dans les mines, d'autre part, dans l'industrie frigorifique, celle des gaz liquéfiés, etc. Des pressions relativement élevées ne pouvaient s'obtenir jusqu'ici qu'avec des machines à piston, dont la marche est lente ; d'autre part, les fortes puissances unitaires rendent très intéressantes la commande directe.

Il faut donc trouver des moteurs à courants alternatifs appropriés à ces conditions. Les moteurs asynchrônes, robustes, stables et sans difficultés de démarrage ont d'abord été employés ; mais l'inconvénient du déphasage particulièrement important dans les moteurs lents, les rend onéreux pour les grandes puissance. D'autre part, l'entraînement direct d'une machine alternative est peu compatible avec les conditions imposées par l'entrefer très réduit des moteurs asynchrônes.

La G. E. Co en Amérique a, la première, utilisé à cet emploi le moteur asynchrône où la compensation du facteur de puissance se fait par réglage de l'excitation, et la largeur de l'entrefer facilite l'accouplement direct. En France, la Cie Thomson-Houston et les Etablissements Schneider ont suivi cette voie. Notamment, les ateliers de Champagne-sur-Seine de cette dernière Compagnie ont fourni aux mines de Blanzy 6 moteurs asynchrônes pour compresseurs de 220 à 350 cv, fonctionnant sous courant triphasé 50 p. s. à 5.000 volts. La vitesse est d'environ 150 t/m. L'excitatrice est commandée par courroie de façon à éviter l'emploi d'une machine de trop grande dimension à laquelle aurait conduit le montage en bout d'arbre avec une vitesse ainsi faible.

Le démarrage s'effectue sous tension réduite à l'aide d'un autotransformateur. Une double cage d'écureuil existe dans le rotor et assure le couple de démarrage. La vitesse étant atteinte, on branche sur la tension normale à l'aide d'un commutateur spécial en même temps que le rotor est connecté avec l'excitatrice.

L'appel de courant au démarrage ne dépasse pas 1,5 fois le courant normal. L'accrochage se fait sans nul à-coup et il n'y a pas à craindre de décrochage, grâce à l'inertie du rotor et à l'effet amortisseur des cages d'écureuil.

D'autres moteurs ont été livrés, pour commande de compresseurs dans des conditions analogues, par les établissements Schneider aux bois Jacob Holtzer, aux mines de Douchy, de Champagnac, de Montrambert, de Roche-la-Marlière, de Decize, des Terres-Rouges, du chemin de fer M-L-A, etc...

Il existe cependant des cas où le couple de démarrage du moteur synchrône a été reconnu insuffisant : tel est l'emploi pour les compresseurs à nombreux étages et les hyper-compresseurs. Dans un certain nombre de ces cas, les établissements Schneider ont livré des moteurs asynchrone synchronisés, notamment aux mines de Blanzy (pour les compresseurs alimentant les locomotives) et aux mines de Béthune (compresseurs à très haute pression et hyper-compresseurs pour l'ammoniaque synthétique).

Les moteurs de Blanzy sont de 110 c. v. à 187 t/m alimentés à 5.000 volts, ceux de Béthune de 565 à 520 c. v. La mise en mar-

Renseignements et Informations (Suite)

atteignirent cette même année 151.000 kg., d'une valeur de 68.000 pesos, contre 112.000 kg. l'année précédente, d'une valeur de 47.825 pesos. Les acquéreurs furent pour les deux catégories les Etats-Unis. Or en 1916, la Colombie fournissait à l'étranger 583.000 kg. de caoutchouc (valeur 541.000 pesos et 124.000 kg. de balata (valeur 95.000 pesos). Pendant les années 1876-1880, les exportations s'élevaient en moyenne à 1.850.000 kg.

La production de caoutchouc de plantation a donc fait reculer sensiblement la production colombienne, comme celle du Brésil. L'absence de moyens de communications rend difficile d'envisager sa reprise.

AUSTRALIE

La production australienne de coton

En dépit des obstacles de toute nature rencontrés par toute forme nouvelle de difficultés économiques, et notamment d'une saison absolument anormale, les progrès de la culture du coton en Australie continuent avec régularité.

La production des graines de coton a atteint en cours des dernières années les chiffres suivants :

1919-20	57.065 livres
1920-21	940.125 —
1921-22	3.876.679 —
1922-23	11.800.000 —
1923-24	15.137.774 —
1924-25	18.188.051 —

Les trois dernières années ont cependant été nettement défavorables, en raison des conditions atmosphériques et des ravages des insectes.

EGYPTE

Le trafic du Canal de Suez en 1925

I — Mouvement maritime

Caractères généraux

Le trafic du canal de Suez a donné en 1925 les résultats les plus remarquables qui aient été réalisés jusqu'à ce jour. Le tonnage net dépasse de 6,6 % celui de 1924, la dernière année record, et le progrès qu'il accuse sur celui de 1913 est de 33,5 %.

Années	Traversées	Tonnage en milliers de tonnes Brut	Net
1913	5.085	27.737	20.034
1919	3.986	21.925	16.014
1920	4.009	24.244	17.575
1921	3.975	24.956	18.119
1922	4.345	28.611	20.743
1923	4.621	31.329	22.730
1924	5.122	34.652	25.110
1925	5.337	38.910	26.762

La moyenne de jauge des navires transiteurs est plus élevée en 1925 qu'en aucune autre année, car elle atteint : en tonnage brut 6.916 tonnes contre 6.765 t. en 1924 ; en tonnage net, 5.014 tonnes au lieu de 4.902 tonnes en 1924.

Les navires d'une jauge brute supérieure à 16.000 tonnes comptent dans le mouvement de l'année écoulée pour 70 traversées contre 51 seulement en 1924. La plus importante traversée de cette catégorie est celle du *Belgenland*, paquebot de 211 m. 68 de long, d'une jauge brute de 27.807 tonnes et d'une jauge nette de 18.34 7t. ; c'est le plus gros navire qui ait jamais franchi le canal.

Le nombre des passages des navires à moteurs doit être signalé. 330 traversées, au lieu de 233 en 1924. Le chiffre de 1925 représente 6,2 % du total des traversées, contre 4,5 % en 1924.

Malgré l'intensité du trafic, la moyenne du séjour total dans le Canal n'est pour l'année écoulée que de 15 heures 20 minutes ; c'est la plus favorable jusqu'à maintenant constatée.

Répartition du trafic entre pavillons et armateurs. — Dans la répartition du trafic du canal entre armateurs et groupes d'armateurs, les noms suivants viennent en tête :

cne se fait par manœuvre du rhéostat qui se termine par l'accrochage du rotor sur l'excitatrice. Cette accrochage se fait très rapidement, sans entraîner d'à-coup sur le réseau. Le couple de démarrage est de 1,5 à 1,8 fois le couple normal. En cas d'avarie de l'excitatrice le moteur peut fonctionner en asynchrône. Le rendement approche 90 % à pleine charge et l'on obtient en compensation du facteur de puissance aussi bien qu avec le moteur synchrône.

R. G. E., 9 janvier 1926.

Les installations électriques espagnoles.

A la fin de 1925, il y avait environ 750.000 kw. installés en Espagne.

Il y a des concessions accordées ou des commencements d'exécution pour 2.250.000 kw. L'ensemble de ces deux forces ne représente pas la moitié de la totalité disponible en Espagne.

L'année dernière, on a achevé les installations suivantes :

1° Villabella pour 11.000 kw. alimentant une ligne à 60.000 v. ;

2° Agrandissement de la centrale de Somiedo pour 10.500 kw. ;

3° Tambre pour une puissance variant entre 5.600 et 12.000 kw., avec une ligne à 70.000 v. ;

4° Les études pour l'utilisation des eaux du Duero et de ses affluents ont été activement poussées. On présume que l'on pourra en tirer une puissance de 600.000 kw, environ en été, et 750.000 kw. en hiver.

L'Elettrotecnina, 25 avril 1926.

Transformateurs, convertisseurs, redresseurs.

Le plus grand convertisseur de fréquence qui ait été construit est celui actuellement en montage aux usines de East Pittsburg (S. V.) de la Westinghouse.

Il a une puissance de 40.000 kva et effectue 300 tours à la minute. Pour la régulation du déphasement et de la charge il existe un système d'engrenage spécial par lequel le stator peut devenir rotor pour un certain angle, grâce à une vis hélicoïdale commandée par un moteur accouplé. La machine est refroidie au moyen d'une circulation d'air en cycle fermé.

Parmi les plus grands transformateurs monophasés construits jusqu'à ce jour se trouvent ceux que la Général Elec. Co a récemment fournis à la Pensylvania Power and Light Co. Le poids total d'une unité complète est de plus de 100 tonnes dont environ 40 d'huile. Les dimensions maxima sont d'environ 7 m. 50 de hauteur pour 4 m. de longueur et 3 m. de largeur.

Un groupe de trois éléments monophasés semblables a une capacité de 28.866 kva avec une alimentation à 60 périodes et 66.000/11.000 v. Le refroidissement se fait par circulation d'eau.

L'Elettrotecnica, 25 avril 1926.

La nouvelle ligne pour la ville de Tacoma, par J.-V. Gougwer et A.-F. Darland.

La construction de la nouvelle ligne à 110.000 v. pour la ville de Tacoma (Washington U. S.) a dû exiger la traversée du bras de mer connu du nom de Narrows dans la baie de Henderson. La pose d'un câble immergé ne parut pas opportune, car dans cette localité les courants de marée sont extrêmement forts ce qui aurait entraîné des dégats considérables aux câbles, étant donnée la nature très rocheuse des fonds.

Le Narrows étant navigable la hauteur minima des conducteurs sur les eaux a été fixée à 60 m. ou-dessus du niveau de la marée haute.

Les règles en vigueur prescrivaient de plus qu'il fallait considérer une pression de vent de 39 kg/m². Le conducteur devait être protégée par une chemise robuste de 12 mm. à la température de 18° sous zéro et ayant un coefficient de sécurité au moins égal à 2 par rapport à la charge de rupture.

On devait installer deux lignes à 110.000 v. pour 300 A chacune dans les conditions normales mais capables de supporter également 600 A.

Comme conducteurs on a utilisé des câbles en acier. Les pertes électriques ont pu être réduites en diminuant les dimensions des fils élémentaires qui composent le câble et en inversant le sens d'enroulement des diverses couches successives.

Le câble utilisé possède 37 fils d'acier galvanisé avec une charge de rupture de 136 kg/mm² et un diamètre de 32 mm.

Ce diamètre fut adopté pour que, avec 300 A, la température du câble ne dépasse pas celle jugée dangereuse de 200°.

L'expérience a démontré de plus qu'avec un câble à enroulements de fils successivement inversés les pertes électriques ne sont plus que les 60 % de celles éprouvées avec un enroulement ordinaire. Les six conducteurs sont disposés dans un même plan horizontal avec une distance de dix mètres entre câbles et de 40 m. entre les deux points d'appui. Les tours principales sont hautes de 105 mètres. Chaque câble se dirige vers un groupe de 12 chaînes d'isolateurs de tension de grande résistance mécanique, de 11 éléments chacun sur lesquels l'effort se trouve uniformément distribué.

Les ancrages des câbles sont constitués par des blocs de béton armé de 8 × 1,70 × 1,70 m. environ.

Le coût des fondations et des blocs d'amarrage fut de 33.000 dollars, celui des constructions des tours et de la pose des câbles de 149.000 dollars ; la fourniture des câbles isolateurs, etc..., coûta 37.600 dollars. Le passage total revient donc à 219.600 dollars.

L'Elettrotecnica, 25 avril 1926.

CONSTRUCTION MECANIQUE USINAGE. — OUTILLAGE

Un nouvel alésoir expansible, par David Brown and Sons (Hudd..).

Cet alésoir possède, est-il affirmé, les trois caractéristiques essentielles à un outil efficace, savoir deux bords tranchants de faible longueur avec jeu latéral absolu. Les tranchants des couteaux proprement dits, qui sont à section rectangulaire, sont diamètralement opposés. Une vis permet de régler le diamètre du trou. La tête de la vis comporte un engrenage entraîné par un pignon ménagé dans la masse de l'outil ; les deux couteaux pouvant jouer perpendiculairement à l'axe de l'outil, l'alésage obtenu est parfait. Chaque couteau est parfaitement ajusté dans l'orifice où il coulisse, un ressort cherchant à le maintenir dans la position rentrée. L'axe du pignon entrainant la vis de réglage, comporte une tête de grand diamètre, graduée sur sa périphérie, permettant le réglage minutieux de la passe d'alésage ; une vis noyée permet d'immobiliser cette tête après réglage. La graduation permet d'obtenir une précision obtenue en centièmes de pouce effectifs de variation sur le diamètre d'alésage. Mais on peu, à l'œil, faire une estimation courante de l'ordre de quelques millièmes de pouce. L'alésoir est monté sur queue conique Morse. Les avantages de souplesse, d'équirépartition de l'effort entre les deux tranchants, autorisent un travail plus rapide, à coupe plus profonde ; un tel alésoir de 1 pouce 1/2 avec une avance de 1/8ᵉ de pouce par tour, donne un bon fini dans de l'acier au carbone.

Mechanical World, janvier 1926

MACHINES A VAPEUR

Le traitement de l'eau d'alimentation des chaudières, par R.-E. Hall.

Le traitement de l'eau d'alimentation a pour but :

a) d'empêcher la formation de dépôts sur les surfaces en contact avec l'eau, qu'il y ait ou non ébullition ;

b) d'empêcher la corrosion de ces surfaces ;

c) de déterminer l'agent chimique à employer, tout en n'introduisant pas dans la vapeur de gaz nuisible ;

d) de contrôler les boues et les sels solubles dans l'eau de la chaudière ;

e) d'empêcher les entraînements d'eau dans la vapeur.

En ce qui concerne les dépôts sur les surfaces d'ébullition, la concentration de l'agent chimique ajouté à l'eau est une fonction de la pression et de la concentration de l'eau en SO^4.

Les dépôts dont l'épaisseur augmente et qui restent adhérents aux parois sont formés de sulfate de chaux, et de silicates de chaux et de magnésie.

La solubilité des matières qui forment des dépôts adhérents diminue lorsque la température augmente ; au contraire, celle des matières qui forment des boues augmente avec la température. Par conséquent, l'agent chimique employé doit, étant maintenu à la

Renseignements et Informations (Suite)

	Tonnage net en 1925	Différences sur 1924
Groupe Peninsular and Oriental, British India et Compagnies alliées	2.998.000 T.	+ 275.000 T.
British Tanker C°	2.004.000 —	+ 160.000 —
Ellerman Lines	1.833.000 —	+ 100.000 —
Alfred Holt and C°	1.599.000 —	— 9.000 —
Messageries maritimes	970.000 —	— 7.000 —
Nederland	941.000 —	— 14.000 —
Rotterdadmsche Lloyd	849.000 —	+ 80.000 —

Le tonnage représentant la part du gouvernement britannique 831.000 T., vient ensuite ; il est en augmentation de 94.000 tonnes. Il comprend les services de l'Australian Commonwealth Line, auxquels doit être attribuée la presque totalité de cette augmentation.

MOUVEMENT DES MARCHANDISES

Caractères généraux. — La précédente revue annuelle constatait qu'en 1924 le mouvement des marchandises (deux sens réunis) avait presque égalé le maximum de 1913. En 1925, ce maximum a été dépassé de 802.000 tonnes poids, le mouvement ayant atteint 26.578.000 tonnes.

Le progrès s'est accompli malgré une insuffisance toujours très marquée du trafic de sortie, inférieur en 1925 de 2.518.000 tonnes à ce qu'il était en 1913. Cette infériorité porte en grande partie sur le charbon (— 512.000 tonnes), les métaux ouvrés (— 397.000 T.), et le pétrole (— 188.000 T.). Toutefois dans cette direction, les engrais accusent une augmentation de plus de 250.000 tonnes.

Le trafic de retour est, en revanche, supérieur de 3.320.000 tonnes, c'est-à-dire de 23 % à celui de 1913. Il est remarquable que plus du tiers de cette augmentation soit dû aux huiles minérales :

Le mouvement des marchandises en 1924-1925

Le poids total des marchandises transportées par le Canal en 1925 est de 26.578.000 tonnes, chiffre « record » ainsi que nous l'avons déjà montré. Il réalise sur l'année précédente un progrès de plus d'un million de tonnes, qui ne porte toutefois que sur le mouvement Sud-Nord.

Le plus fort accroissement est celui des engrais. La plus importante diminution porte sur les métaux ouvrés. Ces métaux, rappelons-le, avaient, de même que d'autres produits d'exportation européenne, fait l'objet d'une demande exceptionnelle au Japon dans les premiers mois de 1924, à la suite du tremblement de terre.

La houille s'est maintenue au second rang des expéditions Nord-Sud. La quantité originaire du Royaume-Unis n'a guère varié : 604.000 tonnes, contre 609.000 ; elle a eu pour principales destinations les escales de la Mer Rouge ainsi qu'Aden, Colombo et Singapour. Les Pays-Bas ont expédié par le Canal 33.000 tonnes, l'Allemagne a envoyé 16.000 tonnes.

Dans le trafic du pétrole, la part des Etats-Unis est de 284.000 tonnes, contre 205.000 t en 1924. C'est la première fois dans l'après-guerre que l'huile américaine fait un progrès aussi accentué d'une année à l'autre. La Russie n'a envoyé que 31.000 tonnes, contre 86.000 tonnes en 1924.

Le trafic du Canal de Suez pendant le premier trimestre 1926

Le transit des trois premiers mois de 1926 représente un tonnage net de 6.756.000 tonnes, en chiffre rond. Il est de 707.000 tonnes moins élevé que le tonnage de la période correspondante de 1925.

On se rendra compte, en lisant les tableaux ci-dessus, que la diminution s'accuse d'une part dans les deux directions du transit et d'autre part dans les opérations commerciales et sur lest. Il apparaîtra aussi que les opérations sur lest se sont considérablement réduites en ce qui concerne les cargos ordinaires, tandis que pour les navires-citernes elles représentent, au contraire, un tonnage plus important que dans le premier trimestre de 1925.

L'accroissement de la navigation postale, qui porte principalement sur les services allemands, anglais et néerlandais, a compensé dans une large mesure le fléchissement des

concentration définie par la pression et la concentration en SO^4, empêcher le dépôt de sulfate de chaux et des silicates de calcium et magnésium, et ne séparer que les substances formant des boues.

Deux substances répondent à ces deux conditions : le carbonate et le phosphate de soude. D'ailleurs, d'autres carbonates et phosphates pourraient convenir, mais ceux-ci sont ceux qui se trouvent le plus facilement dans le commerce.

La relation indiquée plus haut s'écrit :

$$CO^3 = K_1 \text{ (à la pression p)} \times SO^4$$

$$\text{ou } PO^4 = K_2 \text{ (à la pression p)} \times (SO^4)^{\frac{3}{2}} \times D^{\frac{1}{2}} (SO^4)$$

K_1 et K_2 varient avec la pression, D est le rapport entre SO^4 ionisé et SO^4 total, il varie avec la pression et la concentration en SO^4. Par exemple, pour une pression de 65 kg. = $8{,}83 \times 10^{-[illegible]}$. Si la concentration de sulfate est 1/1000, celle de CO^3 devra être 0,088 °/₀₀.

Pour le phosphate $K_2 = 1{,}64 \times 10^{-4}$. Si la concentration de SO^4 est 1 °/₀₀, celle de PO^4 doit être 0,004 °/₀₀.

Il résulte des relations précédentes qu'il est nécessaire de disposer d'une réserve de CO dans l'eau. Toutefois, aux hautes pressions utilisées maintenant, le carbonate de soude tend à se décomposer ; aussi il est préférable d'employer le phosphate, qui ne donne pas d'alcalinité.

Lorsque la chaudière est munie d'un condenseur et que l'eau d'alimentation ne sert qu'à compenser les pertes, le traitement au phosphate est suffisant.

Pour empêcher les dépôts sur les surfaces, là où il n'y a pas d'ébullition (comme sur les tuyaux d'alimentation), il suffit d'empêcher la formation de bicarbonate $(CO^3 H)^2$ Ca : il faudra donc maintenir une légère teneur en soude caustique Na OH.

La corrosion des surfaces de chauffe est due en général à des phénomènes électrochimiques ; ceux-ci résultent soit de concentrations d'oxygène variable, soit d'impuretés en contact avec le métal, soit encore de différences locales de températures.

Il est souvent nécessaire de limiter la teneur en CO^2 de la vapeur. Il faut donc éviter les carbonates ; de là, l'intérêt du traitement au phosphate.

CHEMINS DE FER. — TRAMWAYS

Les nouvelles voitures automotrices électriques de la Cie du Chemin de fer Montreux-Oberland bernois, par le Docteur-Ingénieur R. Zehnder-Spoerry, directeur de la Cie du Chemin de fer Montreux-Oberland Bernois.

Les moteurs des automotrices dont le M. O. B. disposait avant l'été 1924 étaient tous des moteurs fermés et ventilés. Aussi après une course de Montreux à Zweisimmen (63 km. avec des côtes de 1.150 m. et de 1.300 m.) et retour leur température est si élevée qu'il faut les retirer du service pendant plusieurs heures pour leur laisser le temps de se refroidir suffisamment.

Ausi, pour éviter cet inconvénient, le M. O. B. a décidé d'équiper ses nouvelles automotrices à quatre essieux avec quatre moteurs à ventilation artificielle.

Les caractéristiques des nouvelles voitures sont les suivantes : longueur 15,5 m. et largeur (extérieure) 2,70 m.

Les moteurs-série à courant continu, construits pour la tension moyenne de 750 volts de la ligne de contact, actionnent les essieux au moyen d'un engrenage ressort du système Rother-Romang. Le rapport de l'engrenage est de 1 : 5,06.

Des dispositions très ingénieuses ont été prévues pour éviter que les poussières métalliques provenant du freinage (il y a pertes continues de 60 à 73 mm. p. m. sur environ 15 km. de longueur) ne viennent couvrir l'intérieur des moteurs de traction d'une couche conductrice créant des risques de courts-circuits. Des précautions ont été prises également en vue d'éviter l'entrée de la neige dans les canaux d'aération des moteurs.

Ainsi l'air aspiré est pris à la hauteur des fenêtres aux deux parois longitudinales des automotrices et non sous le plancher de la voiture. L'air entre par 4 ouvertures largement dimensionnées munies de jalousies et un treillis très fin est placé derrière ces jalousies. L'air est aspiré par l'action de 2 ventilateurs tous deux fixés sur l'induit du côté du pignon : l'un des ventilateurs aspire le courant d'air à travers le commutateur et l'induit, l'autre passe de l'air frais à travers la carcasse pour refroidir les bobines d'induction et la surface extérieure de l'induit.

Les moteurs ont accusé une élévation de la température de 45 à 47° C, après un travail ininterrompu de 15 heures. Ils peuvent être utilisés à la tension de 700 volts pour une puissance horaire de 144 C. V. à l'essieu du moteur, à 690 tours à la minute et 165 ampères et pour une puissance en service continu de 110 C. V. à l'essieu moteur, à 750 tours par minutes à 125 ampères. La puissance en service continu est donc d'environ 77 % de la puissance horaire.

Ces moteurs, construits par la Société Industrielle Suisse et la Société Anonyme Brown, Boveri, sont équipés pas un frein à vis, type Hardy.

Revue Universelle de Transports, 10 février 1926.

Développement de la locomotive.

Vers 1895, les locomotives express, à deux essieux accouplés, offraient au maximum un poids total de 55 tonnes en charge, et les plus puissantes d'entre lelles pouvaient remorquer un train de 200 tonnes environ, à la vitesse de 90 km. H. en profil facile.

Dans la période des dix années suivantes, le poids des machines atteignit 75 tonnes, les tonnages remorqués furent portés à 300 ou 350 tonnes, on vit apparaître les locomotives à trois essieux accouplés. Puis, le renforcement des voies ou de certains ouvrages d'art permit un accroissement des charges autorisées par essieu : le type Pacific (2-3-1) fut introduit en Europe, surtout en France ; les express, sur plusieurs réseaux atteignaient un poids net de 400 à 500 tonnes. Après la guerre, on produisit des modèles plus puissants encore, type Mikado 1-4-1) et type Moutain (2-4-1). On arriva ainsi à la création de locomotives pesant, en ordre de marche, près de 120 tonnes, et capables de remorquer un train de 600 tonnes à la vitesse de 105 km/h.

Pour les machines de banlieue et à marchandises on adopta successivement les types Prairie (1-3-1), Mikado (1-4-1), Consolidation (1-4-0), Decapod (0-5-0).

Le développement de la locomotive s'est effectué par étapes, en raison, soit des conditions ou du système d'exploitation prévalents à l'époque, soit pour des motifs techniques.

En premier lieu, on doit citer le développement du trafic et l'emploi de véhicules à couloir et à intercommunication, ce qui a entraîné un accroissement continu du poids des trains.

De plus, il a fallu abattre un préjugé, longtemps tenace, qui était d'abaisser le plus possible le centre de gravité des machines : l'augmentation de puissance dépendant de celle des surfaces de grille et de chauffe, tant que l'on a maintenu le corps cylindrique et le foyer entre des roues motrices de grand diamètre, ces surfaces ont été forcément très limitées. Or, les machines modernes à grande vitesse exigent des grilles dont la surface dépasse 4 m², et une chaudière dont le diamètre atteint ou dépasse 1 m. 60. Il faut donc surélever la chaudière. Aujourd'hui, la distance verticale de l'axe du corps cylindrique au rail atteint facilement 2 m. 80.

Le foyer Belpaire tend de plus en plus à disparaître, le foyer à berceau cylindrique redevenant général : on emploie aussi normalement des tiroirs cylindriques et équilibrés, la distribution Walschaert, et de préférence deux cylindres seulement au lieu de quatre.

Une innovation anglaise consiste dans l'adoption de trois cylindres à simple expansion, deux extérieurs et le troisième intérieur, dans l'axe. Il en résulte une diminution des efforts perturbateurs, une réduction des couples moteurs sur chaque manivelle, et surtout un couple moteur général plus régulier.

L'emploi de la vapeur surchauffée entre 300° et 350° est entré dans la pratique universelle et semble correspondre en moyenne à un accroissement de puissance qui atteint jusqu à 20 %, sans aucune complication.

Les essais d'adaptation des grilles automatiques ont montré des difficultés d'applications considérables. La chauffe au mazout n'a pris qu'une extension très limitée. L'étude du chauffage au charbon pulvérisé n'a pas encore été suffisamment poussée. Il semble qu'on puisse en attendre de bons résultats.

Génie Civil, 20 Mars 1926.

Locomotive pétroléo-électrique.

Cette machine, construite par les ateliers Baldwin et équipée d'un appareillage électrique Westinghouse, est actionnée par 4 moteurs développant ensemble une puissance de 1.000 chevaux. Elle comporte un chassis reposant sur deux trucks symétriques articulées, à 3 essieux chacun. La longueur totale de la locomotive est de 15 m. 90 entre tampons, avec un empattement total de 11 m. 68 et deux empattements rigides de 3 m. 85. La caisse, entièrement en acier, s'étend d'une extrémité à l'autre du chassis. La hauteur

Renseignements et Informations (Suite)

opérations commerciales proprement dites. C'est donc en définitive la navigation sur lest, en diminutioin totale de 573.000 tonnes, qui se trouve être la cause essentielle de l'infériorité de 507.000 tonnes constatée dans l'ensemble du transit.

En effet, une demande exceptionnelle en Europe de blé de l'au-delà de Suez avait nécessité, dans le premier trimestre de l'an dernier, l'envoi de nombreux navires vides vers l'Inde anglaise, où la récolte laissait encore un assez gros disponible exportable, et vers l'Australie, qui venait de moissonner la récolte la plus abondante qu'elle eût jamais obtenue. En 1926, ce mouvement sur lest exceptionnel a naturellement fait défaut, en même temps que, dans le sens du retour, les cargaisons de blé n'ont pas eu l'ampleur qu'elles avaient prise au début de l'an dernier.

Le mouvement des marchandises du trimestre totalise 6.777.000 tonnes poids.

L'importance de la compensation fournie par le trafic de sortie, qui atteint son chiffre le plus élevé d'après-guerre n'est plus très éloigné de son maximum absolu de 3.005.000 tonnes ; réalisé dans le premier trimestre 1913.

Particulièrement remarquable est le progrès (+ 296.000 tonnes) des métaux ouvrés, en majeure partie dirigés vers l'Inde, la Chine et le Japon.

Les envois de sucre raffiné, plus spécialement destinés à l'Inde, dépasse 100.000 tonnes en s'accroissant de 53.000 tonnes.

L'augmentation du pétrole provient surtout d'expéditions de Russie et de Roumanie, pays qui n'en avaient pas expédié par le Canal dans le premier trimestre 1925.

Dans la proportion des quatre cinquièmes environ, le fléchissement du trafic de retour se trouve occasionné par les céréales, dont la diminution atteint 880.000 tonnes. La part du blé, dans cette diminution, est de 612.000 tonnes. Le blé d'Australie représente 196.000 tonnes, chiffre assez normal pour la saison, contre 472.000 dans le premier trimestre 1925, et le blé de l'Inde seulement 2.000 tonnes, au lieu de 339.000 tonnes.

Une forte diminution des oléagineux (223.000 t.) venant s'ajouter à celle des céréales, les deux groupes accusent ensemble une diminution de 1.103.000 ; qui suffit à expliquer le recul du trafic de retour.

Il est vrai que d'autres marchandises subissent aussi des diminutions, mais divers produits y ont apporté des compensations : les huiles minérales, et parmi celles-ci principalement le mazout, le caoutchouc, parvenu au chiffre de 149.000 tonnes, son maximum trimestriel ; le sucre, expédié en grandes quantités du Queensland et des Philippines.

ETATS-UNIS

Les exportations d'huiles minérales aux Etats-Unis en 1925

La destination et le volume des exportations d'huiles minérales aux Etats-Unis en 1925 n'ont pas subi de modification importante par rapport à l'année précédente. Tout au plus, y a-t-il diminution légère sur les quantités et une augmentation légère sur les valeurs.

La diminution en quantité porte sur le pétrole brut, alors qu'il y a progression pour les produits raffinés. Les exportations de pétrole brut à destination du Canada ont diminué de 20 %, celles à destination de l'Angleterre, du Mexique et de Cuba ont également baissé, celles à destination de l'Argentine ont pratiquement cessé.

Les exportations d'essence et d'huiles lubrifiantes ont augmenté, notamment pour l'Europe, l'Amérique Latine et le Proche-Orient. Par contre contre la Grande-Bretagne a diminué ses achats de 7 % environ. Pour le pétrole lampant, la diminution est de 30 %. Ces variations reflètent les sérieux progrès réalisés par l'industrie de la raffinerie en Grande-Bretagne.

La valeur totale des exportations atteint 471.000.000 dollars, soit 96 % du total des exportations américaines. Le tableau suivant donne la répartition par catégories.

Les importations de pétrole continuent à décliner depuis 1922. En 1925 elles atteignaient approximativement la moitié de ce qu'elles étaient à la date précitée et sont inférieures d'environ 22 % à celles de 1924.

(*Voir tableau page suivante*).

totale, depuis le rail jusqu'au sommet de la cabine est de 4 m. 45, et la largeur de 3 m. 18. Le poids total de la machine est de 125 tonnes environ, dont près de 82 tonnes sur les essieux moteurs.

Le chassis a une largeur de 8 m. 55 ; il se compose de profilés en U de 0,50, réunis par des entretoises extrêmes, auxquelles sont fixés les pivots reposant sur les trucks. Le chassis porte la machinerie, qui se compose principalement du groupe moteur-générateur.

Les deux trucks comportent chacun 3 essieux, les 2 deux extrêmes moteurs et l'essieu intermédiaire libre. Le moteur à combustion interne est du type 2 temps, à injection « solide ». Il comprend 12 cylindres, disposés en 2 groupes de 3 paires de cylindres chacun, les pistons des 2 cylindres de chaque paire agissant sur 2 autres parallèles distincts.

La vitesse de rotation est de 450 t/m. Chaque arbre porte un engrenage à chevrons engrenant avec un pignon claveté sur l'arbre de la dynamo, de manière à multiplier la vitesse de 450 à 1.200 t/m. sur l'arbre de la génératrice.

L'eau de refroidissement des cylindres est envoyée dans de larges radiateurs disposés dans des compartiments spéciaux aux deux extrêmités de la machine. Chacun de ces compartiments contient un radiateur et un ventilateur disposé pour aspirer l'air à la partie supérieure du compartiment.

Les réservoirs d'huile lourde, suspendus au chassis, peuvent contenir près de 3.000 litres.

La dynamo peut fournir une puissance de 750 kw. en courant continu à 750 volts. Elle est à ventilation automatique, à excitation séparée.

Les 4 moteurs de traction, de 200 ch. chacun, attaquent les essieux par l'intermédiaire d'engrenages flexibles permettant un léger mouvement des raies par rapport aux moyeux, de manière à absorber les chocs, principalement au démarrage.

En plus de cet équipement principal la locomotive est munie d'un équipement de manœuvre électro-pneumatique, contrôleurs principaux et accessoires, interrupteurs, rhéostats de champ, commutateurs pour changement de marche.

L'air comprimé nécessaire est produit par 3 compresseurs Westinghouse, entraînés par des moteurs électriques à 600 volts. Un petit moteur à essence de 4 cylindres peut commander l'un des compresseurs. Il sert à produire de l'air comprimé à 8.500 kg/cm² pour la mise en marche du moteur Diesel.

Les essais effectués avec cette locomotive sur plusieurs réseaux ont donné de bons résultats, remorquage de trains de 1.000 tonnes et dépense d'huile lourde relativement faible.

Génie Civil, 17 avril 1925.

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

La manœuvre des embarcations. Le nouveau système du professeur Libani

1° *Conception fondamentale.* — L'embarcation est simplement posée sur une carcasse en fer, en forme de cueiller portant à ses extrêmités deux axes en acier munis d'une roue qui roule sur un chemin remplaçant les grues ordinaires actuellement encore en usage.

La partie supérieure des montants est constituée par une poutre inclinée à 25° vers la mer, de sorte que l'ensemble carcasse-support et embarcation peut être ripé vers la mer et descendre, tout en étant retenu par des câbles d'acier s'enroulant sur un tambour réglé par un frein hydraulique.

Au contact de l'eau l'embarcation se met à flotter tandis que le support continue à descendre automatiquement pour être ensuite relevé à bord.

2° *Culasse-support.* — C'est une des caractéristiques du système. Il présente l'avantage de permettre l'emploi d'embarcations de grandes dimensions et surtout celui de rendre possible la mise à l'eau simultanée de toutes les embarcations en cas de sinistre, et cela sans aucune manœuvre spéciale.

Sous la forme de cadre qu'on lui a donnée, elle sert de plus comme protection efficace de l'embarcation.

3° *Montants.* — Ils remplacent les grues et peuvent permettre la mise à l'eau même si le navire a une forte bande.

Ils se composent de deux parties : l'une fixée au pont du navire et l'autre en porte-à-faux réunie à la première par de robustes charnières de sorte qu'on peut la rabattre si elle gène les manœuvres.

4° *Frein hydraulique.* — L'axe du tambour se prolonge à l'intérieur d'un cylindre en bronze ou en acier. Cette partie prolongée est filetée et se visse dans un piston qui se déplace sans tourner lorsque l'axe lui-même tourne.

Le cylindre est rempli de liquide incongelable composé d'eau et de glycérine.

Le piston divise le cylindre en deux chambres qui sont en communication entr'elles par un tube extérieur sur lequel est fixé une valve de retenue.

En ouvrant plus ou moins cette valve on règle le passage du liquide d'une chambre à l'autre. On règle donc ainsi la rotation du tambour et par conséquent, la descente de l'ensemble culasse-embarcation.

Un tel frein est donc d'une extraordinaire simplicité et présente l'avantage considérable de n'avoir aucun engrenage, ni, aucune piece qui puisse jouer ou se rouiller.

Enfin, on aperçoit également l'avantage, considérable aussi, d'avoir une vitesse de descente continue et progressive. Autrement dit, l'appareil, qui peut être mis en marche par un enfant, est d'une extrême sensibilité et évite absolument tout à-coup.

5° *Manœuvre.* — Dans la position du repos la culasse supporte l'embarcation posée sur les montants supérieurs, et l'ensemble est retenu par deux câbles d'acier croisés, qui viennent s'enrouler sur le tambour. On enlève les deux crochets de retenue et on largue les câbles. Puis, on ouvre le robinet du frein et la manœuvre est finie.

Le tambour, sollicité par le poids de l'ensemble culasse-embarcation, commence à tourner, l'ensemble glisse sur les plans inclinés et descend ensuite à la mer.

6° *Vitesse de descente.* — Elle dépend de l'ouverture que l'on donne à la valve, qui est d'ailleurs construite de façon qu'elle ne puisse être ouverte pendant la descente plus qu'il n'est nécessaire pour atteindre la vitesse maxima non dangereuse.

D'après les expériences, on peut affirmer qu'on peut atteindre sans inconvénient la vitesse de deux mètres à la seconde, de sorte qu'une embarcation peut descendre de 20 mètres de hauteur en l'espace de 10 secondes.

7° *Poids et prix.* — Le poids est approximativement le même que celui des appareils actuellement utilisés pour un ensemble isolé seulement. Mais pour une installation complète, le poids se trouve être notablement inférieur à cause, soit de la réduction du nombre d'appareils par suite de l'utilisation d'embarcations plus grandes, soit du fait que les montants pouvant être construits de façon à servir chacun pour deux embarcations, se réduisent à la moitié environ du nombre utile.

8° *Relèvement.* — Le relèvement se fait par le moyen d'un moteur électrique auquel est accouplé un réducteur de vitesse.

9° *Objections.* — De nombreuses objections ont été faites au système du prof. Libani, comme d'ailleurs aux milliers de systèmes déjà pourvus de brevets. Ici, la principale est celle des chocs possibles entre la culasse et l'embarcation si la séparation n'est pas assez rapide. L'auteur indique qu'à la rigueur la culasse peut être supprimée.

10° *En résumé.* — Les avantages que l'auteur garantit sont les suivants :

Manœuvre automatique ;
Horizontalité de l'embarcation ;
Régularité de la descente ;
Rapidité de la descente ;
Elimination des chocs dangereux ;
Séparation automatique ;
Flottage des embarcations en cas de naufrage total ;
Emploi d'embarcations plus grandes ;
Poids et prix inférieurs.

En terminant, on publie une lettre du Lloyd Sabando à l'auteur, lettre dans laquelle on se déclare enthousiasmé du résultat obtenu par ce système à bord du « Conte Biancamano ».

« *La Marina italiana* », février 1926.

Convention d'union de Paris du 27 novembre 1925, relative au jaugeage des bateaux de navigation intérieure, par J-M.-F. Romein.

Une convention relative au jaugeage des bateaux de navigation intérieure a été conclue à Paris, le 27 novembre 1925, et est signée déjà par les représentants de 14 Etats. C'est la première tentative de création d'un droit européen en cette matière et c'est la Commission des Comminations et du Transit de la Société des Nations qui en a eu l'initiative. Elle a visé l'unification des systèmes de jaugeage, selon certains principes généraux communs, la

Renseignements et Informations (Suite)

	Unités	1924	1925
Pétrole brut	Gallons	739.404.849	551.246.432
Huiles raffinées	—	3.922.268.229	3.938.131.052
Essence	—	1.186.335.269	1.290.000.837
Pétrole lampant	—	916.351.394	877.080.868
Huile à gaz et mazout	—	1.440.281.923	1.368.003.714
Huiles lubrifiantes	—	379.299.643	403.045.633
Résidus de pétrole	—	2.770.277	4.012.244
Asphalte	Tonnes	—	79.477
Graisses lubrifiantes	Livres	95.149.734	98.169.007
Graisses de paraffine	—	382.820.015	333.609.614

La politique du pétrole aux Etats-Unis

Depuis la date du 14 Mars 1925, où fut conclu le traité de concession de la Turkish Petroleum Company avec le gouvernement de l'Irak, et où la rivalité pour l'exploitation du pétrole de l'Asie Mineure trouva sa première conclusion, au moins temporaire, un effort s'est manifesté aux Etats-Unis pour donner à l'industrie du pétrole une orientation nouvelle. Celle-ci consiste, d'une part dans un renforcement de l'organisation intérieure par le moyen d'une concentration plus accentuée et d'autre part dans le renforcement de l'activité des grandes entreprises de pétrole des Etats-Unis dans les autres régions productrices du continent américain.

Ce sont là les deux préoccupations qui ont dominé les nombreuses fusions opérées depuis quelques mois dans l'industrie du pétrole. Rappelons tout d'abord celles dont nous avons déjà eu l'occasion d'entretenir nos lecteurs : acquisition des intérêts mexicains du groupe Doheny par la Standard Oil of Indiana, réunion de la British Mexican Petroleum C° et acquisition de la Lago Petroleum C°. Celle-ci était originairement une société purement anglaise, dépendant du groupe Inverforth avec des rapports très étroits avec d'autres sociétés anglaises. C'est ainsi qu'elle administrait des concessions de la British Equatorial Oil au Venezuela et possédait par l'intermédiaire de cette dernière des intérêts dans le Tankers Ltd. ainsi que dans d'autres sociétés anglaises. Par cette acquisition de la Lago, la Standard Oil of Indiana étendait sa région d'activité au Venezuela jusqu'aux districts exploités par la Royal Dutch.

A l'heure actuelle des transactions ont lieu à Londres entre Blair and and C° et la Royal Dutch Shell pour l'achat de la part de 75 % que détient cette dernière dans la Colon Development. Blair and C° sont en effet à la tête d'un consortium américain qui possède les 25 % restant du capital de cette dernière. Celle-ci, à son tour, possède les concessions de Vigos et de Bercos, qui constitut un domaine pétrolifère important, dont l'exploitation permettrait d'augmenter considérablement la production vénézuélienne.

Rappelons aussi la fusion de la Standard Oil of California avec la Pacific Oil fondée il y a cinq ans par la Southern Pacific Railway. La société disposait après sa fondation d'un territoire de 161.000 hectares dont un huitième seulement était exploité alors que le reste contenait encore d'importantes réserves de pétrole. De nouveaux terrains purent, grâce aux moyens financiers fournis par la fusion, être achetés en Californie. En outre, pareille transaction, 51 % du capital de l'Associated Oil Company passèrent en la possession de la Pacific Oil qui fusionne actuellement à son tour avec la Tide Water Oil Company, laquelle avait été tout d'abord laissée en dehors de la concentration. Les actions de l'Associated sont réparties dans la proportion de 2/5 entre les actionnaires de la Pacific Oil, en d'autres termes de la Standard Oil of California.

D'autre part, la maison de banque Blair and C° a fait des propositions aux autres propriétaires de l'Associated pour acquérir leurs actions au cours de 56 dollars.

La fusion de la Standard et de la Pacific met à la disposition de la première d'importantes possibilités d'accroître sa production en Californie ainsi que sa vente dans les régions américaines de l'Ouest.

Quant à la fusion de l'Associated avec la Tide Water Oil Company, dont la Standard Oil New Jersey détient 45 % du capital, il faut rappeler à son sujet la très ardente riva-

comparabilité et la reconnaissance réciproque des certificats de jauge délivrés par les autorites des divers Etats.

La conférence européenne qui s'est réunie à Paris le 20 novembre 1925 a pris comme base de discussions le projet de convention et d'annexe, élaboré par la Sous-Commission de la Navigation intérieure de la Commission du Transit.

La sous-commission s'est trouvée en présence de trois systèmes : 1° Convention de Bruxelles ; 2° système de l'Elbe ; 3° système roumain.

Le grand résultat de la Conférence a été l'élaboration du système unique de jaugeage.

La reconnaissance réciproque des certificats de jauge n'est plus dans ces conditions que la suite logique de l'unification des méthodes.

A titre de transaction, la Conférence a décidé un rejaugeage périodique et a fixé la période à dix années.

La Conférence a de plus adopté une disposition transitoire garantissant la reconnaissance des certificats délivrés avant le 1er octobre 1926 pendant une durée de 5 années à compter de cette date, partout où ces certificats sont actuellement admis.

Le projet de convention soumis à la conférence prévoyait que le dépôt des ratifications se ferait au Secrétariat Général de la Société, cette procédure étant celle suivie habituellement pour les conventions conclues sous les auspices de la Société des Nations.

La délégation de l'Union des Républiques soviétistes-socialistes a proposé toutefois que la Conférence ayant eu lieu à Paris, le dépôt des ratifications se fasse auprès du gouvernement français. La Conference, tout en maintenant la principe du dépôt des ratifications à Genève, a voulu donner satisfaction dans une certaine mesure à la demande de la délégation de l'U. R. S. S. en stipulant que les Etats non membres de la Société auraient la faculte, s'ils le désirent, de déposer leurs instruments de ratification auprès du Gouvernement de la République française qui s'était déclaré prêt à communiquer au Secrétariat Général de la Société, copie de ces instruments.

La convention est d'application européenne, mais elle peut être étendue à tout Etat ayant une frontière commune avec les Etats invités.

Il a été stipulé également que la convention entrera en vigueur quatre-vingt dix jours après le dépôt de la cinquième ratification.

L'annexe de la convention contient les dispositions d'ordre technique.

Après avoir défini l'objet du jaugeage elle indique que ce dernier peut servir à plusieurs fins.

1° Il permet l'identification du bateau et donc a un intérêt certain au point de vue de la police ;

2° Il est à la base de l'immatriculation au point de vue propriété, hypothèques et droits réels ;

3° La capacité du bateau sert d'assiette pour les taxes de port et les droits de navigation ;

4° Le jaugeage peut être employé dans le commerce et rendre de grands services en permettant d'utiliser le bateau comme balance. Il est indispensable dans ce cas que le résultat du jaugeage présente une très grande exactitude. Le poids de la cargaison étant égal au poids du volume d'eau déplacé par le bateau chargé, diminué du poids du volume d'eau déplacé par le bateau vide, la simple lecture des échelles permet de déterminer le poids réel des marchandises transportées. Ce poids est indiqué d'une façon absolue, avec un degré d'approximation supérieur à celui qu'on peut obtenir par le pesage à la bascule. Pour ce motif, le commerce se sert déjà depuis quelque temps, dans plusieurs contrées et pour le transport de certaines catégories de marchandises, de l'indication des échelles de jauge pour déterminer le poids des marchandises expédiées ou reçues. L'opération du jaugeage donnant des déplacements évalués en volume, on obtient les poids correspondants à ces déplacements en multipliant ces derniers par la densité spécifique de l'eau dans laquelle ont été relevés les enfoncements des échelles de jauge. La Convention de Bruxelles ainsi que le projet soumis à la Conférence prêtaient à confusion en parlant du tonnage et du poids du bateau comme résultant du jaugeage.

La discussion de l'influence et de la densité de l'eau sur l'enfoncement du bateau a permis de dissiper certains malentendus à cet égard et la délégation française a eu l'heureuse inspiration d'apporter plus de clarté dans cette question en proposant d'indiquer nettement dans la nouvelle Convention que le résultat du jaugeage est un déplacement en volume et non en poids.

La Conférence a adopté la division de la portion de la coque à mesurer en tranches horizontales, ayant généralement un décimètre de hauteur. Elle a prescrit d'autre part que la surface horizontale de chaque tranche devrait être divisée en 3 parties, la partie centrale étant de forme sensiblement rectangulaire. Chacune de ces parties doit à son tour être divisée par des ordonnées perpendiculaires à l'axe longitudinal du bateau en au moins quatre éléments dont la surface est calculée séparément. En outre, pour les parties limitées par des courbes, l'emploi de la formule de Simpson est obligatoire.

Finalement il a été stipulé que, dans certains cas, la surface des parties extrêmes des élancements à l'avant et à l'arrière du bateau d'une hauteur ne dépassant pas celle des éléments voisins, peut être calculée séparément.

La question de savoir dans quelle langue les certificats de jauge devaient être établis a donné lieu à de longues discussions. En effet, vu la diversité des langues et l'emploi dans certains pays de caractères cyrilliques, il a paru désirable de voir paraître tout au moins la partie imprimée de certificats dans une ou plusieurs langues généralement connues. Un certain nombre de délégués ont préconisé l'élaboration d'un modèle uniforme de certificat. Il est certain que l'emploi général du modèle de certificat unique constituerait une solution très heureuse de la question soulevée.

La Conférence a recommandé aux Etats d'établir les indications imprimées des certificats de jauge en français et en allemand ainsi que dans la langue nationale, quand cette langue est autre que le français ou l'allemand.

La Navigation du Rhin, 15 mars 1926



Renseignements et Informations (Suite)

lité qui mit aux prises jadis ces deux dernières sociétés. La Standard resta victorieuse et contraignit la Tide à travailler en accord avec elle. Or la Tide dispose d'importantes organisations de production et de vente. Elle compte entre autres sociétés filiales : l'Associated Producers C°, la Tidal Western Oil, la Tidal Osage Oil C°, la Tidal Oil C° (ces trois dernières sont les sociétés productrices de l'essence Tidal), la Magnia Oil and Refining C°, la Tidemex C°, la Tidal Chelsea Refining C°, la Tidal Refining C°, al Tide Water Oil Export C°, la Tide Water Sales Corporation, (ces deux dernières administrations organisations de vente). En outre la Tidal Oisage C° participe pour un quart au Colombia Syndicate qui a sa sphère d'activité à proximité des concessions Barco en Colombie.

Bien que la fusion de l'Associated Oil avec la Tide Water Oil C° n'ait rien à voir avec le groupe Standard lui-même, cependant il en résulte que la Standard Oil of California acquiert par là, d'accord avec la Standard Oil of New Jersey, le contrôle de la nouvelle société, et étend du même coup l'influence du groupe Standard sur le Vénézuéla et même, grâce à la Tidemex C° sur le Mexique.

Enfin, depuis novembre une fusion a été opérée entre la Magnolia Petroleum, et la Standard Oil, la Barnsdall Corporation et la Philipps Waite Petroleum sont passées sous le contrôle du Groupe Blair and C°, enfin on parle d'une fusion entre la société nouvellement créé à la suite de la réunion de la Tide Water et de l'Associated la Barnsdall et la Philipps Waite Petroleum. Mais sur ce point, il semble qu'on n'en soit encore qu'aux tractations préliminaires.

Quoi qu'il en soit, cet ensemble de fait prouve que la politique américaine du pétrole s'oriente activement, à l'heure actuelle, vers la concentration des entreprises, ce à quoi il faut ajouter que le groupe des sociétés Standard joue dans ce mouvement d'unification un rôle tout à fait prépondérant.

Les recherches de potasse aux Etats-Unis

La question de la production de la potasse aux Etats-Unis vient d'être remise à l'ordre du jour en raison de la découverte d'un nouveau gisement qui aurait été effectuée, si nous en croyons une information publiée par le *Sun Times*, dans ce pays. Ce gisement occuperait une superficie de 200 miles de longueur sur 100 à 150 miles de largeur, et serait d'une richesse considérable ainsi que d'une qualité exceptionnelle.

Si la nouvelle est exacte, il faut prévoir que les Américains qui se sont toujours montrés désireux d'assurer leur indépendance à l'égard de leurs fournisseurs français et allemands, notamment depuis la constitution du cartel germano-alsacien, vont intensifier leurs efforts dans ce sens. Déjà, au cours de l'été de 1924, le Sénat américain a voté à une grosse majorité une proposition de loi du représentant du Texas, le sénateur Sheppart, prévoyant que 500.000 dollars seraient consacrés annuellement pendant cinq ans aux recherches de potasse. Depuis lors des sondages ont été effectués dans la région de Reagan, au Texas, qui ont révélé la présence de la potasse à faible profondeur et les géologues américains ont émis l'opinion qu'il devait se trouver des dépôts plus importants sur le sol des Etats-Unis. Il est vrai que le pourcentage en potasse pure serait assez faible, 14 % environ.

Dans la même région, trois sondages avaient déjà été opérés et avaient donné des résultats favorables. Depuis lors, les travaux ont été poursuivis à la fin de mars dernier, un rapport du ministère du commerce laissait prévoir que le Texas était appelé à prendre une place importante dans la production de la potasse.

Nous n'avons pas besoin d'ajouter que ces renseignements encore très généraux, appellent confirmation.

Mouvement des passagers dans les ports américains en 1925

Les statistiques du Shipping Board indiquent que, pendant l'année 1925, 1.670.579 passagers ont été transportés par les navires ayant touché aux ports américains, soit une augmentation de 10 % par rapport au mouvement de 1924.

Dans le sens de la navigation vers l'Amérique, le nombre des passagers s'est élevé à 888.655, contre 776.860 en 1924, soit une augmentation de 14 %, alors que le nombre des passagers à la sortie des ports américains n'a augmenté que d'un peu plus de 6 %.

Sur ce mouvement total, plus de 93 % se rapportent au mouvement des passagers

Revue des Brevets d'Invention



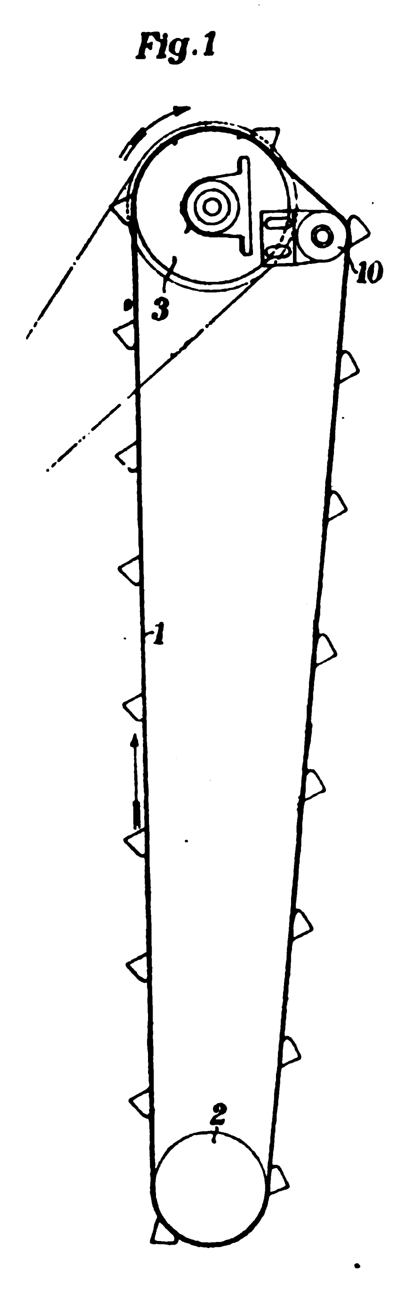


PREMIERE PARTIE. — BREVETS FRANCAIS

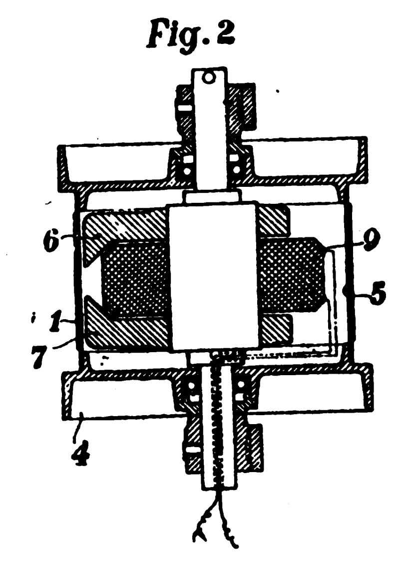
Appareillage Industriel Général

Brevet français N° 599.244. — **Dispositif transporteur pour matières en vrac.** — Fried. KRUPP. GRUSONWERK AKTIENGESELLSCHAFT, 3 Juin 1925 (Allemagne 5 Juin 1924).

N° 599.244



Le frottement ou l'adhérence nécessaire sur la poulie de commande *3* est produit par une attraction magnétique entre cette poulie de commande *3* et l'organe transporteur constitué par un ruban d'acier *1*. Cette attraction peut être obtenue au moyen d'un aimant *6*, *7* logé

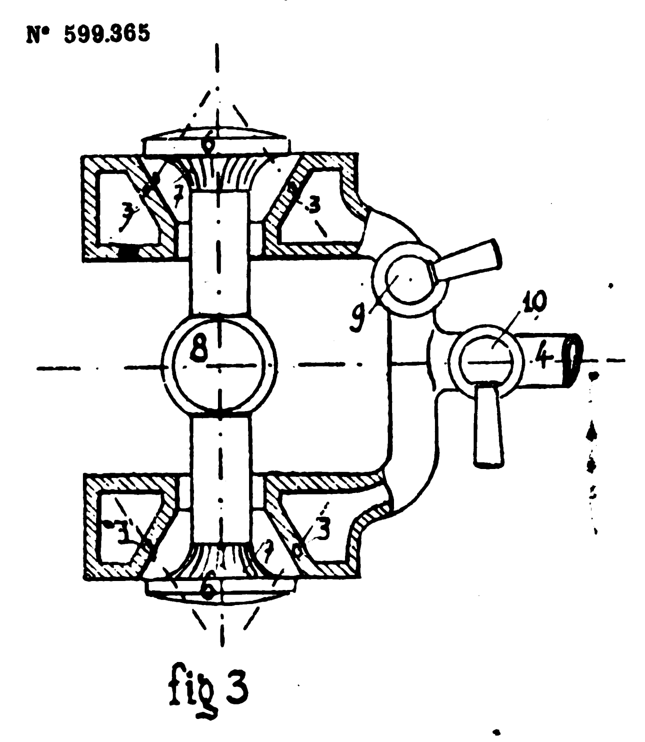


dans le tambour *5* de cette poulie et exerçant son attraction sur l'organe transporteur *1*.

Brevet français N° 599.365. — **Dispositif pour la réalisation de très grandes vitesses de rotation.** — E. J. C. HENRIOT et E.-A. HUGUENARD, 3 Avril 1925.

Un rotor *6* avec aubes *7* et portant un miroir d'observation *8* est

N° 599.365



mis en mouvement et supporté uniquement par des jets gazeux, à l'exclusion de tout palier à frottement ou roulement liquide ou solide ; à cet effet, il est pourvu d'aubes *7* disposées en regard d'orifices *3* d'amenée des jets gazeux, le gaz utilisé étant fourni par la canalisation *4*.

Renseignements et Informations (Suite)

entre les ports américains d'une part et les pays étrangers d'autre part, dont 51 % pour la navigation au long cours et 42 % pour la la navigation avec les pays voisins, c'est-à-dire le Canada, les Antilles et les Républiques de l'Amérique Centrale. Le reste du trafic se répartit ainsi : les navires à passagers affectés au service des territoires non contigus à l'Union américaine, l'Alaska, les îles Hawaï, et Porto Rico, ont transporté un peu plus de 6 % du total, et les navires qui font le trafic de côte à côte, un peu plus de 1 % du mouvement total.

L'industrie des cuirs et peaux aux Etats-Unis en 1925

La production des chaussures aux Etats-Unis s'est élevée en 1925 à 323.553.055 paires, soit 3,3 % en plus par rapport à 1925.

D'autre part les exportations d'objets manufacturés se sont élevées à 20.561.128 dollars, en augmentation de 3,7 % sur 1924.

Le commerce extérieur des Etats-Unis

Le commerce extérieur des Etats-Unis est caractérisé par un excédent des exportations sur les importations qui a dépassé une moyenne de 3 milliards de dollars dans la période 1915-1920. A ce moment, les exportations équivalaient presque au double des importations. Depuis lors, cet excédent s'est réduit notablement : il est tombé à 375 millioons de dollars en 1923, pour remonter à 981 en 1924 ; en 1923, la balance du commerce (marchandises) se solde par un actif de $ 681.000.000.

En 1924 le chiffre des matières premières exportées avait été en excédent (de 110 millions de dollars) sur celui des matières importées ; pour la période 1910-14 cet excédent moyen était de 125.000.000 $. Les chiffres précédents rendent sensible l'évolution des Etats-Unis et soulignent l'importance grandissante de la production industrielle dans leur exportation. Les produits finis qui ne représentaient en 1910-14 que 30,7 % des exportations entrent pour 38,2 % dans le chiffre de 1925, tandis que aux importations ils ont reculé de 23,1 % à 18,8 %. La proportion d'importation de matières premières a augmenté parallèlement et atteint 40,7 % des importations au lieu de 36,8 %.

L'exportation des Etats-Unis est caractérisée par la prépondérance d'un nombre restreint de produits qui représentent à eux seuls près de 47 % du total des exportations : deux produits agricoles le coton et le blé ; un produit minéral, le pétrole, deux produits industriels, les machines et les automobiles. Les deux premiers représentent en général 25 à 30 % des exportations. En 1925 les exportations de coton sont entrées pour 22 % dans le total des exportations ; par suite de la faible récolte, celles de grains (et farines), n'ont correspondu qu'à 4,9 % (au lieu de 7,3 %) en 1925 et n'ont occupé que le cinquième rang au lieu du troisième qui leur était généralement dévolu.

Les exportations de pétrole viennent par ordre d'importance après le coton (8,7 %).

Le développement des exportations de machines et d'automobiles s'affirme d'une façon générale régulière, en particulier pour les automobiles 4 % en 1923 ; 4,6 en 1924, 6,4 en 1925.

L'exportation des machines a représenté en 1925 4,9 % du montant total des exportations.

Les exportations de métaux (cuivre et produits sidérurgiques correspondent à 3,3 et 3 %.

Le groupement des importations est un peu moins net. Toutefois il y a lieu de remarquer le rôle important que jouent les importations de trois matières premières, caoutchouc, soie et laine, et deux denrées alimentaires, sucre et café. Les premières en 1925 ont représenté 23 % des importations, les secondes 12,6 %.

L'élévation du prix du caoutchouc qui a provoqué aux Etats-Unis les réactions que l'on sait, a porté à 10,2 % la part totale du caoutchouc dans l'ensemble des importations. Le bas prix du sucre (et sans doute aussi l'importance des stocks) ont au contraire fait passer cette denrée au quatrième rang au lieu du premier qu'elle occupait dans les statistiques des années précédentes. Les importations de soie continuent à venir au second rang. L'augmentation de prix du café a amené une diminution en quantité des importations qui en valeur figurent pour un montant supérieur de 15 %.

Le Bilan des Etablissements Ford en 1925

Le *Journal of Commerce* de New-York du 8 avril dernier a publié le bilan des Etablis-

Constuctions Mécaniques. — Outillage

Brevet français N° 600.090. — Roulement à billes sans encoche d'introduction des billes. — Compagnie d'applications mécaniques, 25 Juin 1925.

1° Le plus grand nombre possible de billes *3* est introduit par le procédé d'excentration connu ; puis on introduit une ou plusieurs billes supplémentaires *6* en déformant élastiquement les bagues extérieure et inférieure au moyen de deux efforts appliqués à rieur et intérieur au moyen de deux efforts appliqués à chacune d'elles suivant deux directions perpendiculaires. Le logement des billes est, par suite déformé, et en exerçant s'il y a lieu sur la ou les billes *6* une pression perpendiculaire au plan du roulement, c'est-à-dire en déterminant une déformation élastique non seulement des bagues, mais encore des billes, les billes extrêmes peuvent se rapprocher davantage du point *13*, de tangence des bagues, et les billes *6* viennent s'engager dans la gorge.

N° 600.090

Fig.6

2° Lorsque ces roulements sont à gorge profondes la ou les billes suplémentaires sont avant la déformation élastique introduites entre les bagues, de manière que le centre de chacune d'elles soit compris entre l'arête considérée de la gorge et le fond de celle-ci ;

3° La dernière bille peut être introduite par pression et le montage peut avoir lieu en inclinant l'une des bagues par rapport à l'autre, ces bagues étant ramenées dans le même plan par déformation élastique de l'ensemble.

Constructions. — Travaux Publics. — Mines .

Brevet français N° 599.104. — Procédé de fabrication de ciment à haute résistance. — H. Loescher, 4 Juin 1925.

On produit un klinker extra-riche en Ca O, dans le rapport, 2,8 à 3,6 de Ca O pour 1 de Si O². A la sortie du four, ce klinker est arrosé pour le faire tomber en poussière, économiser le broyage et provoquer l'extinction. Le fin est séparé, le reste est soumis au broyage, puis le tout est ou bien humecté et passé au séchoir ou au tambour extincteur, ou bien mélangé avec du laitier granulé humide, puis après repos, passé au séchoir ou au tambour extincteur, la proportion du laitier granulé à ajouter dépendant de la qualité du ciment à obtenir.

Brevet français N° 599.545. — Fabrication de liants pour roches de toute nature, céramiques, agglomérés, etc. — A. F. Fabre, 5 Janvier 1925.

Ces liants sont obtenus :

1° Avec du carbonate de chaux en poudre suffisamment fixe et une solution de silicate alcalin, de préférence, une solution de verre soluble de potasse. Le produit durcit assez rapidement.

2° Avec un mélange de chaux vive et de produits siliceux. Ce mélange est soumis à l'action de la vapeur d'eau et homogénisé dans un broyeur-mélangeur. Le produit est mis en sacs pour être gâché au lieu d'emploi.

3° Avec une solution de carbonate alcalin que l'on fait agir sur de la chaux vive ou sur l'hydrate de chaux.

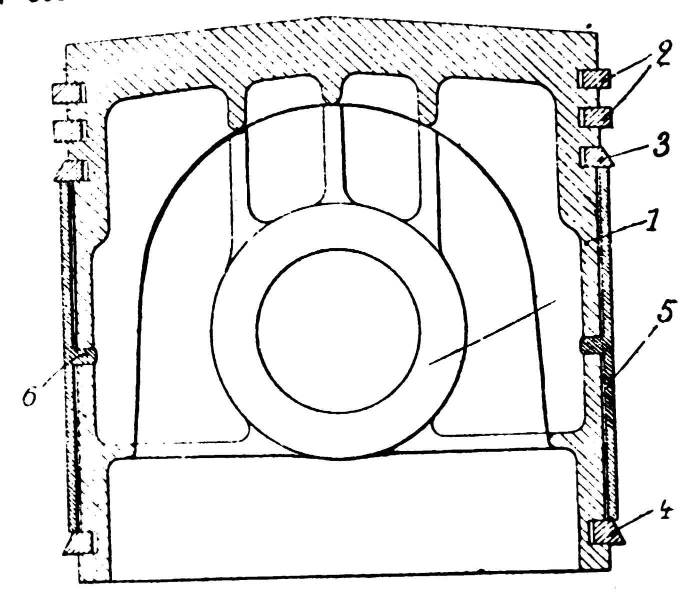
Le produit durcit assez rapidement.

Moteurs à explosion et à combustion interne

Brevet français N° 599.171. — Perfectionnement au montage des segments de pistons. — Société Anonyme des Aéroplanes G. Voisin, 6 Juin 1925.

En outre des segments d'étanchéité ordinaires *2*, le piston *1* est muni en dessous de ceux-ci d'un segment *3* analogue et logé de la même manière qui peut être taillé en biseau de manière à râcler l'huile le long du cylindre et l'empêcher de pénétrer dans la chambre d'explosion. Un segment semblable *4* peut être monté à la base du piston. Le segment élastique *5*, est maintenu entre les deux segments *3* et *4*, sa rotation étant empêchée par l'ergot *6*.

N° 599.171



Brevet français N° 600.601. — Piston pour moteur à explosion.— Etablissements de Dion Bouton, 26 Juin 1925.

Ce piston est composé d'un corps léger et d'une chemise frottante en métal dur ; le métal constituant la chemise est déposé électrolytiquement sur l'alliage léger, soit directement, soit indirectement, c'est-à-dire, dans ce dernier cas, avec interposition de dépôts électrolytiques d'autres métaux entre l'alliage léger et la chemise proprement dite.

Electro-Métallurgie. — Electro-Chimie

Brevet français N° 600.007. — Procédé pour la fabrication de carbures de calcium ou de ferro-silicium. — Gebruder Siemens & Cie, 23 Juin 1925.

Le mélange à transformer est disposé entre des électrodes fixes, protégées contre une participation à la réaction pour un chauffage à résistance en faisant passer à travers ce mélange un courant électrique.

Pour amorcer le chauffage, un conducteur reliant les électrodes et participant à la réaction est posé dans le mélange à transformer.

Pour amorcer la réaction même, on dispose dans la masse à transformer, une barre constituée par un mélange de chaux et de charbon en proportions convenables.

Les électrodes sont entourées de menu de charbon.

Renseignements et Informations (Suite)

sements Ford pour l'année 1925. Il fait remarquer que, bien que la plupart des manufactures d'automobiles aient réalisé d'énormes profits en 1925, la « Ford Motor Company » a été une des rares dont les bénéfices se soient réduits l'année dernière.

Ces bénéfices se sont pourtant élevés à la somme considérable de $ 94.560.397 au lieu de $ 115.105.000 en 1924, soit $ 547.77 pour chacune des 172.645 actions détenues entièrement par la famille Ford, au lieu de $ 667.48 en 1924. Le dividende a été fixé à $ 14.570.000 dollars comme l'année précédente.

L'actif se monte à $ 743.000.000. Tous les postes se présentent en augmentation. Le capital immobilier s'est accru de $ 20.000.000 en 1925 ; et le capital mobilier est passé de $ 320.000.000 à $ 377.000.000.

Sur la base de ce bilan, des profits de cette année, et du dividende distribué, on évalue à $ 6.000, au StockExchange, la valeur boursière de l'action Ford, ce qui donne un total de près d'un milliard de dollars pour l'ensemble des 172.000 actions.

En commentant ce bilan, le correspondant à Détroit du quotidien allemand *Industrie und Handelszeitung* (21 avril), insiste sur ce fait que toutes les actions, sans exception, sont entre les mains de Ford, de sa femme, et de son fils Edsel. « Comme il est loin, s'exclame-t-il, le temps où Ford vendait dans la rue, au premier venu, pour $ 5, une participation au financement de ses entreprises ! Il a maintenant récupéré l'intégralité du capital nominal des entreprises Ford, qui se monte à 100 millions de dollars ».

Pour une firme dont l'existence remonte à 1903, le bilan analysé plus haut est évidemment très brillant. Néanmoins, on ne peut manquer d'être frappé de la diminution des bénéfices bruts en 1925, qui accusent, par rapport à 1924, un fléchissement de plus de $ 20 millions.

D'après l'*I. und H.*, il conviendrait d'en chercher la raison dans une monumentale erreur de fabrication qui semble prouver que l'organisation de l'industrie Ford, donnée en modèle au vieux comme au nouveau monde, présente encore des imperfections coûteuses. Dans le cours de l'été dernier, les entreprises Ford, qui travaillaient, jusque-là, sur des modèles en bois, décidèrent de lancer un nouveau type de voiture construit uniquement sur plans. Par malheur, les pièces ne s'ajustaient plus, si bien qu'on dut se résoudre à jeter à la ferraille la production de plusieurs semaines. On aura une idée de l'étendue des pertes subies de ce chef si l'on considère que la production journalière de Ford, dans les seules usines américaines, était, à cette époque, de 6.000 voitures.

ESPAGNE

Le commerce extérieur espagnol en 1925

Le Conseil de l'Economie Nationale vient de publier les résultats du commerce extérieur de l'Espagne en 1925, comparés à ceux de l'année précédente (en millions de pesetas).

	Importations 1925	Importations 1924	Exportatios 1925	Exportatios 1924
Animaux vivants	24.40	14,80	3,37	3,63
Matières premières	822.89	955.84	340.72	393.39
Articles manufacturés ..	970.18	1.497.85	456.41	401.24
Produits aliment.	426.84	476.65	780.48	992.22
Total	2.244.32	2.945.14	1.581 —	1.790.51

Les importations ont ainsi diminué, d'une année à l'autre de 701 millions, et les exportations de 209 millions : soit une diminution du volume total du commerce extérieur de 910 millions.

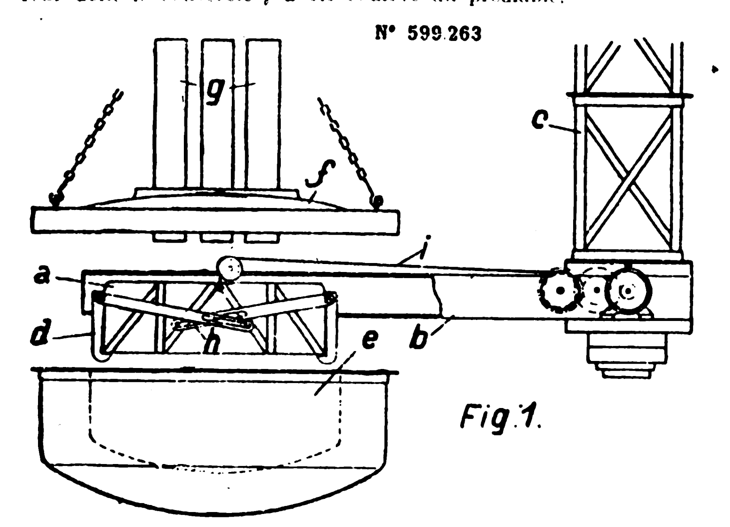
En ce qui concerne les articles manufacturés, on relève une diminution de 527 millions aux importations et d'une augmentation de 55 millions aux exportations.

L'exportation de matières premières a diminué de 53 millions.

Le solde défavorable de la balance com-

Brevet français N° 599.263. — Procédé pour le chargement mécanique de fours à électrodes et dispositif pour son exécution. — Société Anonyme BROWN BOVERI & Cie.

La matière *a* est amenée en un paquet ayant le poids d'une charge complète du four et ce paquet est introduit depuis le haut dans le four dont le couvercle *f* a été soulevé au préalable.



Le paquet peut être ligaturé et précipité en bloc dans la cuve du four, ou versé dans le four en fractions successives, selon les moyens employés pour retenir la matière à traiter avant de l'abandonner dans le four.

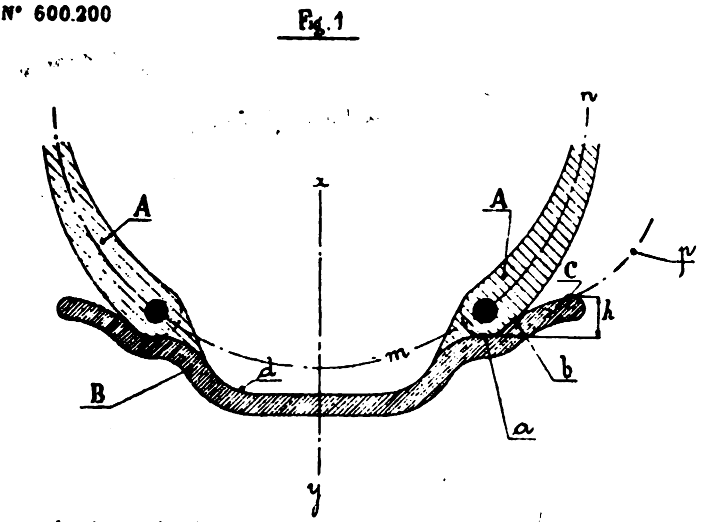
Lorsque celle-ci est retenue au moyen de crochets *d*, après libération de ceux-ci, on peut freiner sa chute au moyen d'un cable *i*.

Automobiles

Brevet français N° 600.200. — Mode de fixation des bandages pneumatiques d'automobiles sur leur jante. — Société MICHELIN ET C°, 27 Juin 1925

L'enveloppe est du type à tringles rondes comportant ou non des pointes de bourrelet ; sa section transversale est absolument circulaire sans changement de coubure à l'endroit où elle vient porter dans la jante.

La jante porte une gouttière *a* de grande ouverture et de faible



profondeur, de direction générale oblique dans laquelle vient s'accrocher la partie de l'enveloppe qui entoure les tringles ; cette gouttière est prolongée par une partie concave *b c* de faible courbure, de direction générale également oblique, et sur laquelle s'appuie progressivement la surface extérieure de l'enveloppe au fur et à mesure qu'elle s'écrase sous l'action de la charge.

Céramique. — Verrerie

Brevet français N° 600.600. — Composition calorifuge et semi réfractaire. — THE CELITE COMPANY, 20 Juin 1925.

De la terre de diatomées, un agent d'inversion catalytique, un liant réfractaire de composition analogue à celle de l'argile, et de l'eau sont mélangés ensemble et amenés sous les formes désirées ; les produits obtenus sont séchés et cuits à une température suffisante pour transformer en tridymite une fraction importante de la silice existant dans la terre de diatomées.

Houille et Combustibles

Brevet français N° 599.654. — Procédé pour le traitement des eaux provenant de la distillation des combustibles bitumeux. Société BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK, 17 Juin 1925.

On alcalinise les eaux par un alcali caustique avant leur évaporation.

L'alcali caustique utilisé est obtenu par l'action de chaux éteinte sur le carbonate alcalin qui se trouve dans l'eau en circulation ou qu'on y a ajouté dès le début.

L'hydrogène sulfuré est éliminé des gaz de distillation avant leur refroidissement, des eaux avant l'addition de l'alcali caustique ou de la chaux ; les particules de goudron contenues dans les eaux sont aussi éliminées.

Brevet français N° 600.421. — Procédé de fabrication de Coke. — TRUMBLE M. J., 8 Juillet 1925.

On charge une cornue de matières carbonées décomposables à la chaleur ; on injecte des vapeurs chaudes, vapeur d'eau, par exemple, dans la charge à une température suffisante pour vider la masse de ses matières volatiles ; on injecte un hydrocarbure liquide et on maintient la température de la charge à un degré suffisant pour provoquer la dissociation de l'hydrocarbure liquide et le dépôt de carbone.

L'injection de vapeur chaude peut être continuée pendant l'injection de l'hydrocarbure liquide et celle-ci peut être continuée jusqu'à ce que le carbone de l'hydrocarbure remplisse pratiquement les vides de la charge vidée.

Les vapeurs se dégagent de la cornue, sont retirées ensuite et utilisées.

Brevet français N° 599.817. — Perfectionnements dans la carbonisation des combustibles dans les cornues verticales. — Société WOODALL-DUCKHAM (1920) Limited E. SMITH, T. FINLAYSOIS, 19 Juin 1925.

La cornue est chargée de briquettes confectionnées de manière à ne conserver leur forme que pendant une partie seulement de leur trajet à travers la cornue.

Dans ce but, ces briquettes peuvent être constituées par un mélange contenant 60 % de houille très grasse et 40 % de houille maigre qu'on agglomère au moyen d'une presse exerçant une pression allant juqu'à 900 kilogs par cm². Si l'on substitue, à la houille maigre, du coke, les proportions doivent être de 70 % de houille grasse pour 30 % de poussier de coke.

Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet français N° 600.516. — Procédé de traitement du fer fondu avec une scorie de réchauffage achevée ou avec une scorie de composition analogue. — W. TAFFEL, 17 Octobre 1924.

Un acier liquide est convenablement traité pour donner du fer bien désoxydé de qualité analogue à celle du fer soudé ; à cet effet, une scorie de réchauffage est ajoutée sous forme solide ou liquide, au fer coulé ou à l'acier coulé à l'état liquide dans le four, dans la poche ou dans la coquille.

Industries Chimiques

Brevet français N° 599.908. — Procédé de préparation d'émulsions d'amidon non précipitables par les sels basiques. — Société Dr J. PERL & C°, 26 Novembre 1924.

On fait agir de très petites quantités d'un acide ou de sels acides, de préférence, à chaud sur l'amidon émulsionné dans l'eau et on chauffe la masse avec un excédent d'alcali caustique pendant un temps assez long jusqu'à ce que l'amidon soit désagrégé, après quoi on neutralise l'alcali par un acide.

Brevet français N° 599.404. — Procédé de production de l'urée en partant de l'acide carbonique et de l'ammoniaque synthétique. — L. CASALE, 13 Mai 1925.

L'anhydride carbonique est mise en contact avec l'ammoniaque produite dans une installation d'ammoniaque synthétique à circuit fermé, immédiatement après le tube de catalyse, afin d'utiliser dans des conditions favorables de température et de pression, l'énergie contenue dans le mélange gazeux.

Renseignements et Informations (Suite)

mercialc est tombé de 1.154 millions en 1924 à 663 millions en 1925. Ce résultat paraitrait assez encourageant, si l'impression favorable qui s'en dégage n'était contrariée par la diminution globale des échanges à l'étranger, qui dénote un ralentissement de l'activité commerciale au dehors, nullement compensée, semble-t-il, par un accroissement du trafic intérieur. Il convient en outre de noter que la réduction des achats faits à l'étranger porte, pour une bonne partie, sur les matières premières destinées à l'industrie.

Ajoutons que les chiffres de 1925, à la différence des statistiques des années antérieures, ont été calculés en pesetas-or, ce qui ne permet pas d'établir de comparaisons rigoureuses.

ITALIE

Le commerce extérieur de l'Italie en 1925

Le *Sole* publie les premières statistiques générales relatives au commerce extérieur de l'Italie en 1925.

L'augmentation des importations s'élève à 6.700 millions ; elle est due à :

1.700 millions pour les achats de vivres, dont 1.500 pour le blé ;

1.100 millions pour les achats de textiles nécessaires à l'industrie ;

1.600 millions pour les achats de marchandises diverses.

L'excédent des exportations, qui a été de 3.900 millions de lire est dû à :

1.700 millions pour les tissus.
450 — — minerais et métaux.
850 — — produits agricoles.
550 — — autres marchandises

Le volume du commerce extérieur italien fut le suivant :

Importations : 22,6 millions de Tonnes (augmentation 1,7 million) ;

Exportations : 4, 8 millions de Tonnes (augmentation 0,6 million).

La forte disproportion entre le poids des exportations et celui des importations est due à la nature du trafic. L'Italie importe surtout des matières premières : charbon, bois, ferrailles, fonte ; elle exporte des matières premières, telles que la soie grège (2,2 milliards de lires) ou des objets manufacturés : tissus de coton (2,2 milliards de lires) automobiles (667 milliards de lires) dont le poids spécifique est faible par rapport à la valeur.

De 1923 à 1925, le poids des exportations a augmenté de 1,4 millions de tonnes, celui des exportations de 4,4 millions de tonnes.

Les recherches de pétrole en Italie

La mission italienne, à qui fut concédé par le gouvernement albanais le droit de procéder à la recherche des gisements pétrolifères, a commencé ses travaux à Trevlasari à 22 kil. de Valona. Les prochains sondages seront opérés à Pickat, près Valona, à Musakisa.



Congrès, Concours, Foires, Expositions



L'EXPOSITION ANNUELLE DE L'INSTITUT COLONIAL DE MARSEILLE

L'Institut colonial de Marseille a inauguré, le 27 juin, sous la présidence de M. Adrien Artaud, son exposition annuelle.

L'exposition a été organisée dans le palais des machines du parc Chanot que la municipalité de Marseille a mis gracieusement à la disposition de l'Institut colonial.

Une importance toute particulière a été donnée, cette année, à l'Afrique du Nord. Le gouvernement général de l'Algérie a envoyé la série des agrandissements photographiques constituant une centaine de magnifiques tableaux que la direction de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation a fait exécuter par ses services pour représenter les beautés pittoresques de l'Algérie et montrer l'effort économique accompli.

Le Maroc est représenté plus particulièrement par deux grands dioramas et une très belle frise qui réunissent les aspects les plus caractéristiques du Maroc.

Le Gouvernement tunisien a envoyé de son côté des spécimens très intéressants des industries d'art de la Régence.

M. Margot, directeur général de la Compagnie des chemins de fer P.L.M., a tenu, de son côté, à apporter à l'Institut colonial le concours le plus complet, et le centre du palais est occupé par une très belle exposition artistique installée par les soins de la Compagnie.

Le Service géographique de l'armée a envoyé de nombreux documents cartographiques.

Cet ensemble forme ainsi une des plus complètes expositions documentaires qui aient été réalisées jusqu'ici sur l'Afrique du Nord.

Le matériel agricole est représenté par une série de machines de culture du sol, par le matériel d'huilerie, dont l'institut colonial se préoccupe tout particulièrement.

L'importance des participations industrielles réunies qui remplissent tout l'immense hall du Palais des Machines, montre tout l'intérêt d'une manifestation de ce genre, à laquelle l'Institut colonial se propose de donner tous les ans un développement de plus en plus grand.

Un congrès qui se tiendra les 6, 7 et 8 juillet, permettra à ses participants d'entrer en rapports avec les coloniaux pour étudier les principales questions auxquelles est consacrée l'exposition.

LE CONGRES DES IMPORTATEURS DE CHARBONS

Le dixième congrès du Syndicat central des importateurs de charbon en France et du Comité central des fabrications d'agglomérés du littoral s'est ouvert le 28 juin à Lorient, en présence de cent vingt-cinq délégués venus des ports méditerranéens, de la Manche et de l'Atlantique, de Paris, Strasbourg, Alger,, etc. Une importante délégation anglaise a passé le détroit pour se joindre aux industriels français ; elle fut reçue par M. Marcesche, président de la Chambre de Commerce de Lorient et du Morbihan.

LE VII° CONGRES DE LA FEDERATION DES UNIONS INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES DE LA V° REGION ECONOMIQUE

La *Fédération des Unions industrielles et commerciales de la V° Région économique* a tenu, les 26 et 27 juin son septième Congrès à Tours, sous la présidence de M. de Paloméra, président de la Confédération des Groupes commerciaux et industriels de France, assisté de MM. Brian (Tours), Masseron (Laval), Joly (le Mans), Burgelin (Nantes).

Ce congrès a comporté la discussion de nombreux rapports, dont les suivants : *les Allocations familiales*, par M. G. Rouzière, président de la Caisse sarthoise d'allocations familiales ; *l'Inflation*, par M. Hiret, secrétaire général de la Fédération de la Sarthe ; *le Projet de loi instituant un congé annuel pour les travailleurs*, par MM. Robin, président du Syndicat des Bois et Métaux de Maine-et-Loire ; Rousseau, président du Syndicat de la Boulangerie d'Indre-et-Loire ; *l'Application de la loi du 4 décembre 1925, en ce qui concerne les négociants ayant cédé ou cessé leur commerce au cours de l'année 1925*, par M. Roux, avocat-conseil de l'Union générale des Syndicats professionnels patronaux d'Indre-et-Loire ; *la Taxe d'apprentissage*, par M. Emile Jacquier ; *Du régime de la coopération dans l'impôt sur le chiffre d'affaires*, par M. Mirault, président d'honneur de l'Union générale des Syndicats professionnels patronaux d'Indre-et-Loire ; *les Coopératives de consommation*, par M. Hiret ; *les Coopératiives*, par M. G. Brunet, secrétaire de l'Union des Syndicat de Maine-et-Loire ; *Exonération d'impôts aux assurances mutuelles agricoles*, par M. Hiret ; *les Economats d'usines et organismes de répartition patronaux*, par M. Grégoire, vice-président de l'Union des Syndicats de Maine-et-Loire ; *les Droits d'enregistrement sur les mutations de fonds de commerce*, par MM. Victor Constant, président adjoint de la Confédération des Groupes commerciaux et industriels de France, et G. Brian ; *De l'impôt à la production*, par M. L. Mirault ; *le nouveau régime de l'impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux supprimant la déclaration forfaitaire*, par M. Perchery, président du Syndicat de la Pharmacie de Tours.

Les principaux vœux adoptés par le Congrès se résument comme suit :

Assujettissement de toutes les coopératives à l'impôt sur le chiffre d'affaires ; rejet de la proposition ayant en vue d'instituer un congé annuel payé en faveur des ouvriers et employés ; retour au forfait pour la cédule des bénéfices commerciaux et industriels ; assimilation à l'impôt sur le chiffre d'affaires des opérations effectuées par les établissements à succursales multiples.

Le Congrès a émis également le vœu que l'impôt à la production, actuellement à l'étude, ne s'applique qu'à certaines denrées ou marchandises parfaitement déterminées, après entente avec les chambres syndicales intéressées.

((*Journ. Ind.*)

CONGRES DE L'ARBRE ET DE L'EAU

Le XV° congrès de l'Arbre et de l'Eau organisé par la Société Gay-Lussac, avec le concours du Touring Club de France ; l'électrification rurale dans la Haute-Vienne, la Creuse

Les deux questions suivantes seront spécialement étudiées : le chêne d'Amérique et son avenir dans le centre de la France ; l'électrification rurale dans la Haute-Vienne, la Creuze et la Corrèze.

Des visites de boisements, d'étangs et de barrages sont organisées. S'adresser pour tous renseignements à M. de Laborderie, secrétaire général du congrès, 26, rue Pétiniaud-Beaupeyrat, à Limoges.

1

" Que voulez-vous ? "

EPREUVES D'ENDURANCE POUR CAMIONS A GAZOGENES

Le *Journal officiel* du 13 juin, a publié le règlement d'épreuves d'endurance pour camions de 3 tonnes et demie et 5 tonnes, à gazogènes transportables, qui sera organisé au mois d'avril 1927 par le ministère de la guerre, le ministère du commerce et de l'industrie (Office national des combustibles liquides), le ministère de l'instruction publique (Office national des recherches scientifiques et industrielles et des inventions), avec la collaboration de l'automobile Club de France.

Aucun classement ne sera établi entre les concurrents, le concours n'ayant pour objet que de déterminer l'aptitude des véhicules présentés à l'allocation des primes dans les conditions de l'arrêté du 24 décembre 1925.

UNE EXPOSITION INTERNATIONALE A MONTPELLIER POUR 1927

Sous les auspices de la municipalité et avec le concours de tous les groupements industriels et commerciaux de la Xe Région économique une Foire-Exposition internationale est en voie d'organisation à Montpellier pour juin 1927.

Plusieurs congrès auront lieu pendant cette manifestation économique, notamment les congrès de la viticulture, du tourisme, de l'hygiène, de la T. S. F., et l'assemblée de l'office des transports du Sud-Ouest, qui réunira plus de cinquante Chambres de Commerce.

LE CONGRES DE LA CULTURE DES PLANTES MEDICINALES

Le *Comité interministériel des plantes médicinales et des plantes à essences* a tenu le 15 juin à la Faculté de Pharmacie, la séance d'ouverture de son VIe Congrès, sous la présidence de M. Daniel-Vincent, ministre du Commerce. Dans l'entourage du ministre on remarquait : le professeur Emile Perrot, président du Comité et directeur de l'*Office national des matières premières végétales pour la Droguerie et la Parfumerie* ; MM. Darrasse, *président du Syndicat de la Droguerie* ; Ebel, président du *Comité d'action économique et douanière* ; le doyen de la Faculté de Pharmacie ; MM. Bertin, inspecteur de l'Enseignement primaire ; Blaque, secrétaire général du Comité.

M. Daniel-Vincent a félicité les membres du Comité des résultats obtenus depuis la création de ce dernier, qui date de 1918.

En effet, jusqu'en 1922, les importations de plantes médicinales dépassaient les exportations et, en 1925, nos exportations accusent une différence, en plus, de 2.400 tonnes sur les importations.

M. Emile Perrot a exposé ensuite le programme du Comité et de l'Office, dont l'activité s'exerce par des recherches scientifiques, analyses chimiques, jardins d'essais, acclimatation d'espèces nouvelles. A son tour, M. Elbel a fait ressortir l'influence heureuse que l'action du Comité a eue sur notre balance commerciale. En 1920, cette balance se traduisait, pour les produits d'herboristerie, par un déficit de 47 millions. Après avoir été réduit de 12 millions en 1923, ce déficit faisait place, en 1925, à un excédent d'exportations de 10 millions et demi. Il faut également tenir compte de l'essor qu'ont pris, depuis cinq ans, les industries qui utilisent les plantes médicinales et les plantes à parfums. Ce sont : la distillerie, avec 81 millions annuels d'excédent d'exportations ; les produits pharmaceutiques, avec 230 millions, et la parfumerie, avec 612 millions.

M. Elbel a souligné dans sa conclusion les services que sont appelés à rendre à l'économie nationale les organismes comme l'Office des matières premières végétales pour la droguerie et la parfumerie à une époque où les pays grands producteurs de matières premières tendent à mettre en œuvre par leurs propres moyens leurs richesses naturelles. Aussi a-t-il souhaité qu'un office de même nature soit institué pour la sauvegarde de nos forêts et le reboisement de notre sol.

Pour terminer, M. David, chef de bureau à l'Office de la Propriété industrielle, a fait un exposé des lois nouvelles qui régissent le dépôt des marques.

Le Congrès se poursuivra jusqu'à la fin de la semaine par des visites aux cultures de plantes médicinales de Milly, d'Etrechy, d'Etampes et aux planteurs de menthe mitcham de Ribécourt. Le départ aura lieu chaque matin de l'Office des matières premières, 12, avenue du Maine.

FOIRE DE BORDEAUX

La Xe Foire d'Echantillons de Bordeaux a été inaugurée le 15 juin par M. Léon Perrier, ministre des Colonies, accompagné par MM. Carde, gouverneur général de l'A. O. F., et Olliver, gouverneur général de Madagascar.

Le ministre a été reçu, à son arrivée sur le Champ de Foire, par le Comité d'organisation auquel s'étaient joints les parlementaires de la Gironde et des colonies, le préfet et le maire de Bordeaux, les hautes notabilités de la ville et du département, le corps consulaire de Bordeaux et une affluence considérable de personnalités appartenant au monde du commerce et de l'industrie.

Malgré la tempête qui a sévi jusqu'à la veille même de l'inauguration, les exposants avaient fait le grand effort d'être prêts pour la visite du ministre, qui, plusieurs heures durant, a parcouru les stands dont il a admiré les installations.

A l'issue de l'inauguration, un déjeûner a été offert au ministre dans les foyers du Grand Théâtre de Bordeaux. Le préfet, le président du Conseil général, le maire de Bordeaux, les consuls d'Espagne et de Colombie, le président du comité ont pris, tour à tour, la parole. M. Léon Perrier a parlé ensuite : il a félicité chaleureusement les organisateurs de la Foire et souligné le rôle important que cette manifestation joue dans l'activité commerciale de notre pays et, plus particulièrement dans l'intensification des trafics entre la France et ses colonies.

L'ASSEMBLEE GENERALE ANNUELLE DE L'UNION DES SYNDICATS PATRONAUX DES INDUSTRIES TEXTILES DE FRANCE

Les Industriels Textiles ont tenu le 8 juin, au siège de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale, leur assemblée générale annuelle. Tous les grands centres textiles : Lille, Roubaix, Tourcoing, Armentières, Dunkerque, Calais, Fourmies, Caudry, Bolbec, Rouen, Elbeuf, Louviers, Angers, Cholet, Laval, Reims, Epinal, Remiremont, Belfort, Nancy, Mulhouse, Sainte-Marie-aux-Mines, Saint-Etienne, Troyes, Lyon, Tarare, Valence, Privas, Vienne, Castres, Mazamet, Labastide, Lavelanet, Roanne, Thizy, étaient représentés.

Après une allocution du président, M. F. Roy, un exposé de la situation financière par M. Jacqmin, secrétaire général-adjoint de l'Union et le compte rendu des travaux de l'année, les vœux présentés à l'assemblée ont fait l'objet de discussions approfondies.

Dans le premier vœu relatif aux garanties nécessaires à la production, les Industriels textiles ont notamment demandé que les questions intéressant l'avenir économique du pays soient placées au-dessus de toute autre préoccupation ; qu'aucune mesure directe ou indirecte ne vienne encore réduire une production textile, plutôt inférieure à celle d'avant guerre.

Un autre vœu, présenté par plusieurs membres de l'assemblée au sujet des restrictions, rappelle les mauvais résultats que de telles mesures — celles notamment qui concernent les matières premières — ont donné en France pendant la

2

"Que voulez-vous ?"

(Suite)

Froid (Industrie du)

Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique
135, Rue de la Convention
S. M. I. M. MACHINES FRIGORIFIQUES FIXARY

Gazogènes

Gazogènes HERMITTE pour Camions, pour Moteurs industriels et marins
I. M. O. P. — 51, Rue Laffitte, PARIS

Ingénieurs-Constructeurs

ENTREPRISE GÉNÉRALE de TRAVAUX PUBLICS
Ed. ZUBLIN & Cie
BÉTON ARMÉ Dans toutes les Applications Industrielles
25, Rue Finkmatt — STRASBOURG

Machines électriques

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
à BELFORT (Territoire de)
Dynamos, Alternateurs, Transformateurs, Convertisseurs et Commutatrices, Moteurs électriques de toutes puissances et pour toutes applications

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Machines-Outils

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
à GRAFFENSTADEN (Bas-Rhin)
Machines-outils en tous genres pour le travail des métaux

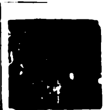
Machines et Outillage

Société Anonyme E. W. BLISS & Co
MACHINES & OUTILLAGES
57, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN

Machines pour l'Industrie Textile

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
à MULHOUSE (Haut-Rhin)
Toutes les Machines pour l'Industrie textile
FILATURE, TISSAGE, BLANCHIMENT, TEINTURE, IMPRESSION et FINISSAGE des TISSUS

Machines spéciales



Tout le Matériel pour la Soudure par l'électricité
Soudure par point en bout à l'arc
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-L. LANGUEPIN, 40 Boulevard Auguste-Blanqui, PARIS

Matériel de Construction

S.A.M.C. 57, Rue PIGALLE - Tél. : Trudaine 11-10, 16-06
Machines à fabriquer les agglomérés sur place et sans force motrice
Broyeurs, Concasseurs, Matériel pour entreprises générales
Bétonnières Perfecta, Machines à briques de béton
Bureau d'études techniques. — Chantier de démonstration à Paris
Plus de 600 millions de Travaux exécutés en matériaux WINGET

Métallurgie

SCHNEIDER & Cie, Hauts-Fourneaux Aciéries
Siège Social : 42, Rue d'Anjou — PARIS (8e)

Moteurs Industriels

S. M. I. M. MOTEURS A GAZ, GAZOGÈNES
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique

MOTEUR I. M. O. P. à huile lourde
marines et stationnaires, à haute et basse pression
Agent : Société Anonyme I. M. O. P., 51, Rue Laffitte - PARIS

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou PARIS (8e)

Pieux

Fondations en tous genres
Constructions Industrielles en tous genres
Ste Fse DES PIEUX FRANKIGNOUL
Tél. : Gut 61-64 - 54, Rue de Clichy, PARIS - Tél. : Gut 61-64

Plâtres

PLATRE cru, en pierre et poudre cuit - gros et tamisé fin
CARRIÈRES & PLATRIÈRES du PORT-MARON
VAUX-SUR-SEINE (S. & O.)
Société Anonyme de Matériel de Construction
57, rue Pigalle, PARIS (9e) - Tél. Trud. 11-10 16-06
S.A.M.C.

guerre, et à l'étranger. L'assemblée a demandé qu'aucune décision n'intervienne à cet égard sans consultation préalable des groupements intéressés.

D'autres vœux ont été adoptés au sujet des questions suivantes : Taxe d'apprentissage, situation faite aux régions sinistrées en ce qui touche l'application de la loi du 17 avril 1919 sur les dommages de guerre ; retouches à l'impôt cédulaire sur les bénéfices industriels et commerciaux ; modification au régime de l'impôt général sur le revenu au point de vue de la descrimination des diverses sources de revenus ; application de l'impôt sur le chiffre d'affaires de 2,50 % à certaines catégories de contribuables ; taxe à l'exportation ; développement économique des colonies au point de vue de la production des matières premières ; mesures propres à enrayer l'alcoolisme.

LE CONGRES DES SOCIETES INDUSTRIELLES DE FRANCE A NANCY

De nombreux rapports ont été présentés au cours des séances de travail du Congrès, où trois sections se sont partagé la tâche.

La première section, présidée par M. Camille Cavallier, maître de forges, et Charles Aerts, ingénieur-chimiste, prit connaissance d'une étude de M. Paul Cousin, ingénieur, sur les expériences faites aux Aciéries de France avec les *Gazogènes Cousin* d'un nouveau système.

M. Eugène Wibratte présenta ensuite un très substantiel rapport sur les *gazogènes pour chauffage et force motrice*, étudiant en détail leurs conditions de fonctionnement, les différents types en usage et les dispositifs propres à améliorer le rendement des combustibles.

M. Henri Charpentier, ingénieur civil des mines, donna connaissance d'un important travail qui résume les efforts entrepris pour *la recherche du pétrole en France*.

M. Bender, ingénieur, lut une étude rapide mais minutieuse sur la *meilleure utilisation des combustibles solides dans les chaudières à vapeur*.

M. Georges Hugel, professeur à l'Ecole nationale des Pétroles, fit une communication très documentée sur le *cracking des pétroles*.

M. Camille Gutton, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, exposa les expériences faites et les résultats obtenus en ce qui concerne la *téléphonie à haute fréquence sur les lignes des réseaux de distribution à haute tension*.

M. Peltier, ingénieur, présenta une note traitant de l'*influence de l'activité de la combustion sur le rendement des chaudières*.

M. Hahn, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, n'ayant pu assister au Congrès, il fut donné lecture de sa communication sur *l'industrie de la houille blanche et les recherches scientifiques*.

M. Louis Pouget, ingénieur civil, présenta une étude sur *l'application de la combustion « superficielle » aux fours industriels à gaz*.

Dans un rapport extrêmement nourri, M. H. Portevin retraça les différentes étapes de *la reconstitution industrielle de Reims*.

M. A. Travers, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, apporta une précieuse contribution à *l'étude de la constitution des briques silice*.

Devant la deuxième section, présidée par M. Desforges, président du conseil d'administration de la *Société Nancéienne de Crédit Industriel*, M. Haelling, directeur du port autonome de Strasbourg, présenta avec sa haute compétence une étude sur *le port de Strasbourg*.

M. Pierre Baudouin-Bugnet, avocat, conseiller général du Doubs, présenta un rapport sur la création de la *Bourse des Bois* de Nancy. Il montra comment le *Groupement des Syndicats du commerce des bois de l'Est* fut amené, dès les premiers de son activité, à créer cette Bourse, dont la *Journée Industrielle* a annoncé la naissance et dont elle publie très régulièrement les cotations.

M. Liaudois exposa ce qu'était l'organisation qui, sous le nom de *la Documentation unique*, permettait de mettre à la à la disposition de l'administrateur des entreprises industrielles et commerciales la documentation qui lui fait parfois défaut.

M. Viel, avocat, traita, avec beaucoup de clarté, de *l'orientation fiscale actuelle et de ses répercussions sur l'économie nationale*.

La troisième section, présidée par M. Antonin Daum, vice-président de la Chambre de Commerce de Nancy, prit connaissance d'un rapport de M. Pierre Fauvet, secrétaire général de l'*Union des Chambres syndicales de l'Est*, sur la *formation de l'ouvrier qualifié*.

M. Albert Leleu présenta un rapport sur *la signalisation de direction des véhicules automobiles*.

M. Bourcart, professeur honoraire des Universités de Strasbourg et de Nancy, donna lecture d'un rapport sur *la comparaison des législations commerciales française et allemande*.

M. Baudouin-Bugnet fit un exposé sur *la transformation des sociétés à responsabilité limitée en Alsace-Lorraine*.

M. Durieux, architecte, traita de *l'action patronale en matière de logements populaires*.

M. Louis Pasquier, secrétaire général de la *Chambre syndicale métallurgique du Rhône*, exposa brièvement ce qu'est l'organisation de l'apprentissage dans les industries métallurgiques de la région lyonnaise.

Enfin, M. Pierre Fauvet mit en relief cette réalisation sociale du patronat français : *les allocations familiales et les caisses de compensation*.

3

“Que voulez-vous ?”

(Suite)

Pompes

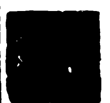
.. .. **WORTHINGTON** .. ..
1, Rue des Italiens, PARIS

Société de Moteurs à Gaz et d'industrie mécanique
Pompes Centrifuges
Pompes Incendie **S. M. I. M.** 135, Rue de la Convention

Ponts roulants

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Quincaillerie



Nos machines à souder sont indispensables pour la fabrication d'articles de tôlerie et de ferronnerie (le point de soudure remplace le rivet).
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-E. LANGUEPIN, 40, boulevard Auguste-Blanqui — PARIS

Registre du Commerce Seine n° 38 871

Réparations mécaniques

BELIARD CRIGHTON & Cie LE HAVRE, ROUEN, DUNKERQUE, ANVERS
Ateliers de réparations maritimes
Bureaux à Londres et à Bruxelles
Téléphone ; *Trudaine 65-59* Bureaux à Paris : *51, rue Laffitte*

Soudure (Appareils de)

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE Tout le matériel pour la soudure par l'électricité : soudure en bout à l'arc.
J.-E. Languepin, 40, boul. Auguste Blanqui



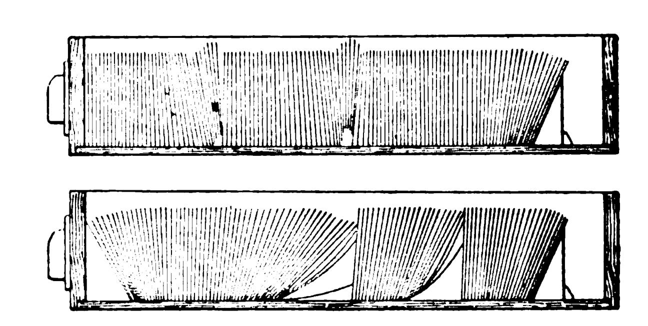
Registre du Commerce Seine n° 38 871

MATÉRIEL E. M. E. POUR LA SOUDURE AUTOGÈNE
GÉNÉRATEURS, CHALUMEAUX, DÉTENDEURS, POSTES COMPLETS
Ed. MOLAS, Ing., 22, rue des Cendriers — PARIS (20)

Les “FICHIERS R. S.”

n'ont pas ces inconvénients :







mais ils

permettent l'emploi du papier ; donnent la possibilité de taper les documents en plusieurs exemplaires sans abîmer les machines ; assurent de grandes économies de place et d'argent

Les “CLASSEURS R. S.”

ne permettent pas aux documents de s'écraser les uns sur les autres.



Demander prospectus à

FICHIERS & CLASSEURS R. S.
1, rue Bourbon-le-Château - PARIS

Législation et Jurisprudence Industrielles



I. — Revue de Législation Industrielle

LOI

Loi du 30 avril 1926 modifiant, complétant et interprètant la loi du 15 décembre 1922, étendant aux exploitations agricoles la législation sur les accidents du travail.

Gazette du Palais, 1er-2-3 mai 1926.

II. — Revue de Jurisprudence Industrielle

Action civile. — Relaxe du prévenu. — Dommages-intérêts. — Office du juge répressif. — Accident causé par automobile conduite. — Responsabilité du conducteur (C. Civ. Art. 1384). — Incompétence.

Les juges de répression qui n'ont compétence pour statuer sur une demande en dommages-intérêts, demande civile de sa nature, qu'en vertu d'une attribution spéciale de la loi et dans les cas qu'elle détermine, n'ont pas à examiner si le prévenu relaxé de la prévention de blessures par imprudence, à défaut de faits retenus à son encontre dans la conduite de l'automobile, doit être déclaré responsable de l'accident par application de l'art. 1314 C. Civ., comme gardien de la voiture.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 13 Février 1926.
Présidence de M. Lecherbonnier.
Gazette du Palais, 7 Mai 1926.

Assurances (en général). — 1° Contrat d'assurance. — Preuve. — Signature de l'assuré. — Mention de la confection en double exemplaire. — Preuve suffisante. — 2° Primes. — Réclamation tardive par l'assureur. — Déchéance non encourue.

1° Un exemplaire de police d'assurance régulièrement revêtue de la signature de l'assuré et précédée de la mention : « fait double à Cavaillon le quatre Décembre mil neuf cent dix-neuf », est suffisant pour faire la preuve de l'existence du contrat et des engagements de l'assuré.

2° Le retard apporté par la compagnie à faire réclamer le paiement de ses primes ne saurait être considéré en dehors d'une clause formelle des statuts comme une déchéance, et la présomption tirée de l'inaction de l'assureur ne saurait être prise en considération, une renonciation à des droits ne pouvant s'induire d'un oubli ou d'une négligence.

Tribunal Civil d'Avignon, 18 Février 1926.
Présidence de M. Cusson.
Gazette du Palais, 28 avril 1926.

Bail. — Travaux du propriétaire au cours du bail. — Clause autorisant les travaux. — Modification permanente des lieux loués — Trouble au droit de jouissance paisible du preneur.

La clause d'un bail portant que le locataire doit supporter sans indemnité les inconvénients résultant des grosses réparations ou changements qu'il plaira au propriétaire de faire ou d'apporter dans l'immeuble n'a pas pour effet d'autoriser le propriétaire à faire durer les travaux pendant une période excessive, transformer l'immeuble en un véritable chantier, ni de lui permettre de priver d'une notable partie de lumière l'appartement du locataire.

Et, par de tels agissements, le propriétaire commet un abus de droit qui justifie le départ du locataire, alors surtout que le prix élevé du bail témoigne que ce locataire a dû compter sur la jouissance complète de tous les avantages qu'il achetait à ce taux et que le trouble apporté par la modification des lieux est devenu permanent.

Tribunal Civil de la Seine (5e Ch.), 23 Février 1926.
Présidence de M. Baudouin.
Gazette du Palais, 9-10 mai 1926.

Chemins de fer. — Transport des marchandises. — Avaries. — Vice propre. — Fragilité de l'objet. — Poteries.

En faisant la preuve de la force majeure, du vice propre de la chose ou de la faute de l'expéditeur, le voiturier se libère de la responsabilité des avaries.

Mais la fragilité de l'objet transporté (dans l'espèce des poteries communes) ne constitue pas par elle-même un vice propre de la chose, et par suite la responsabilité du chemin de fer ne peut être atténuée par ce seul motif.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 15 mars 1926.
Présidence de M. Paul André, (1er Président)
Gazette du Palais, 8 mai 1926.

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Loi du 31 mars 1922, art 14. — Maintien provisoire en jouissance. — Droit de reprise du bailleur. — Exercice non suivi d'occupation effective. — Locataire parti à l'amiable. — Absence de demande de prorogation. — Pénalité non encourue.

La sanction de l'art. 14 de la loi du 31 mars 1922 ne saurait être prononcée contre un propriétaire qui a donné congé à son locataire en indiquant son intention d'habiter personnellement les lieux par lui-même ou par son fils, et qui, au lieu d'occuper l'immeuble l'a mis en vente, alors que le locataire, sans avoir fait de demande de prorogation, sans contester la légitimité du motif invoqué, a déménagé à l'époque fixée sans y être contraint en aucune manière, ayant trouvé ailleurs une villa répondant à ses besoins.

Tribunal Civil de la Seine (Ch cons. loyers, 2e Section), 11 janvier 1926.
Présidence de M. Grenet.
Gazette du Palais, 20 avril 1926.

Responsabilité civile. — Chose inanimée. — Automobile. — Bris de glaces. — Obstacle sur la chaussée. — Visibilité. — Inattention. — Code de la route, art. 31. — Inobservation. — Faute. — Dommages-Intérêts.

Aux termes de l'art. 31 du Code de la route, notamment dans les agglomérations, l'automobile doit ralentir ou même arrêter le mouvement, toutes les fois que le véhicule pourrait être une cause d'accident.

Doit donc être déclaré civilement responsable du bris d'une glace, l'automobiliste qui n'a point suffisamment surveillé la chaussée qu'il parcourait ou à négliger de donner à sa direction, en apercevant un obstacle, la modification nécessaire pour ne point le heurter, notamment un os dont la force caractéristique, le poids déjà respectable de 300 grammes et l'aspect très particulier étaient tels que l'attention de l'automobiliste devait fatalement être attirée sur lui, alors qu'il gisait sur la chaussée en plein jour et que la vitesse de l'automobile était modérée.

Tribunal civil de Besançon, 4 mars 1926.
Présidence de M. Gérard.
Gazette du Palais, 5 mai 1926.

Responsabilité civile. — Incendie (C. civ. art. 1384. — 1° Loi du 7 Novembre 1922). — Dommages aux tiers. — Explosion consécutive à un incendie. — Mélinite.

Si, d'après l'art. 1384 alinéa 1er C. civ. complété par la loi interprétative du 7 novembre 1922, on est responsable du dommage causé par le fait des choses que l'on a sous sa garde, le même article apporte une exception à cette règle en disposant que le détenteur d'un immeuble dans lequel un incendie a pris naissance n'est pas responsable vis-à-vis des tiers des dommages causés par cet incendie s'il n'est pas prouvé qu'il doit être attribué à sa faute ou à la faute des personnes dont on est responsable.

En conséquence, lorsqu'une explosion consécutive à un incendie qui s'est déclaré dans une usine de mélinite a causé des dommages à des tiers les juges rejettent à bon droit leur action en réparation du préjudice en constatant que c'est l'incendie qui en enflammant la mélinite a déterminé l'explosion en cause du dommage, et en déclarant que les demandeurs n'ont pas établi que l'incendie doit être attribué à la faute du propriétaire de l'usine de mélinite ou de ses préposés.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 23 mars 1926.
Présidence de M. Paul André, 1er Président.
Gazette du Palais, 29 avril 1926.



Sommaire

Directeur Général : **E. PLUMON** *Administrateur délégué*

Chef du service technique : E. BELLSOLA

Rédacteur en chef A. CHARPENTIER

LA VIE TECHNIQUE, INDUSTRIELLE, AGRICOLE & COLONIALE

TÉLÉPHONE :
Direction : Fleurus 48-89
Administration : Fleurus 48-89

14, Rue Séguier, PARIS

TÉLÉPHONE :
Rédaction : Fleurus 48-90
Publicité : Fleurus 48-90



Compte de chèques postaux : Paris 440-92



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Les applications de l'électricité à l'Horlogerie

Les mauvais résultats obtenus avec les premières horloges électriques ont fait douter pendant longtemps de l'intérêt de cette application. Aussi, on a pensé jusqu'à ces dernières années qu'il était impossible de réaliser des horloges présentant une sûreté de fonctionnement comparable à celles des systèmes ordinaires. Cette opinion des personnalités compétentes n'a cependant pas découragé les chercheurs et le nombre de systèmes proposés est extraordinairement élevé. Cette opiniâtreté a eu sa récompense puisqu'on possède actuellement des appareils industriels qui fonctionnent parfaitement tout en étant d'une remarquable simplicité.

Principes généraux de construction des horloges.

Si nous considérons une horloge mécanique, nous trouvons comme organe de base un régulateur consistant essentiellement en un balancier animé d'un mouvement d'oscillation pendulaire. Si nous réalisons un dispositif permettant d'obtenir une fréquence constante des oscillations et de rendre la rotation des aiguilles proportionnelle au nombre de ces oscillations, nous aurons résolu le problème de l'instrument « garde-temps ». On conçoit que de nombreux facteurs vont influer sur la fréquence des oscillations du balancier. Tout d'abord, la température va faire varier la longueur du pendule, elle agira également sur les ressorts. Ensuite, il y aura forcément des variations du frottement mécanique qui dépend essentiellement du graissage, de l'humidité, etc. Enfin, il ne faut pas oublier que l'amortissement dû à la résistance de l'air dépend essentiellement de la pression barométrique. On se débarrassera partiellement des inconvénients inhérents aux frottements de l'air ou des pivots en les rendant aussi faibles que possible.

L'influence de la température est évidemment très gênante. Il est facile de se rendre compte de son importance dans le cas d'un balancier circulaire associé à un ressort spiral (cas des chronomètres). Si l'on néglige le moment d'inertie du spiral et si on appelle I le moment d'inertie du balancier, k un coefficient, ω l'angle dont le balancier s'est écarté de sa position d'équilibre

$$T = \pi \sqrt{\frac{I}{K'}}$$

T étant la durée d'une oscillation simple, c'est-à-dire la durée comprise entre les passages par deux amplitudes extrêmes.

Philips a trouvé pour k' la valeur $\frac{E}{L}$, L étant la longueur du spiral et E son moment d'élasticité, c'est-à-dire le produit du coefficient d'élasticité par le moment d'inertie d'une section du spiral passant par son axe, pris par rapport à un axe parallèle à celui du spiral et passant par le milieu de la section. On a donc $T = \pi \sqrt{\frac{IL}{E}}$

Si la température croit, E diminue, L augmente ; par conséquent le rapport $\frac{L}{E}$ augmente. Si le balancier est

monométallique, I augmente, T augmente donc et le chronomètre se met à retarder.

Avec un balancier de verre non compensé, on a trouvé un retard journalier de 10 s. par degré d'échauffement ; avec un balancier en laiton, on trouve 11 s. Ces nombres sont considérables.

On a cependant surmonté ces difficultés en s'arrangeant pour que I diminue proportionnellement à l'augmentation du rapport $\frac{L}{E}$. Nous n'entrerons pas dans les détails de réalisation de cette condition, qui sortiraient du cadre de notre étude. Il nous parait cependant utile de signaler qu'en 1714, un charpentier anglais, Harrisson, réalisa après quarante ans de labeur, une montre qui au cours d'un voyage de la Jamaïque d'une durée de 156 jours, ne varia que de 54 s. Il convient de dire qu'en France, Le Roy réalisa une montre comparable quelques années plus tard. Cette précision montre que les horlogers d'anan connaissaient, sinon parfaitement, du moins très suffisamment les moyens de remédier aux inconvénients de la température.

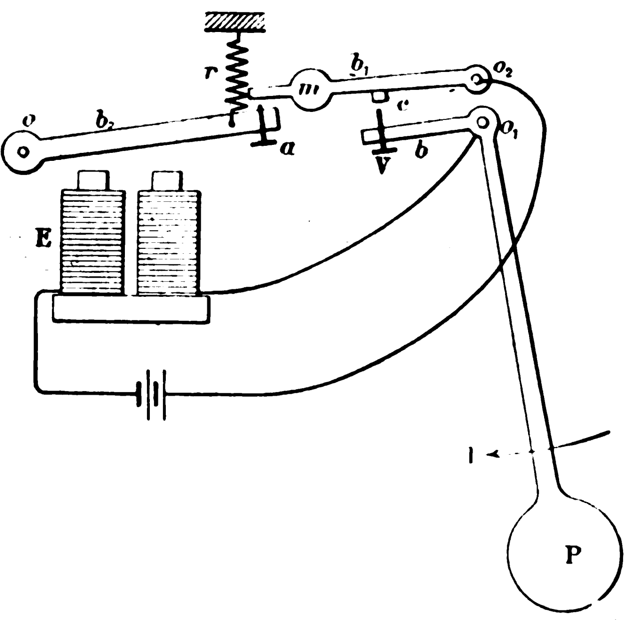


Fig. 1. — Dispositif Féry, pour l'entretien du mouvement des pendules par impulsions mécaniques constantes

Dans le cas des pendules à tige d'acier, l'influence de la température est beaucoup moins grande. On ne compte qu'un retard d'environ une demi-seconde par jour par degré d'échauffement. On a commencé par compenser en faisant usage de pendules bi-métalliques mais on a fait de grands progrès en faisant usage de l'invar, acier spécial au nickel dont le coefficient de dilatation est négligeable.

Les oscillations ont la propriété de rester isochrones malgré les variations des impulsions motrices. La période est en effet $T = 2\pi \sqrt{\frac{K}{C}}$, k moment d'inertie du balancier, C, couple de rappel. On voit qu'elle est indépendante de la vitesse ω_0 du balancier lorsqu'il passe par la position d'équilibre. La formule précédente s'applique dans le cas où il n'y a pas de couple d'amortissement. Si ce couple existe, le temps qui s'écoule entre les passages successifs du balancier par la position d'équilibre aux vitesses $+\omega_0$ et $+\omega_0 - \Delta_0$ diffère de T, mais la variation de T est du second ordre par rapport à Δ_0. Dans les horloges de précision, cette variation est extraordinairement faible.

Lorsque le régulateur est constitué par un pendule, on peut évidemment accroître considérablement le moment d'inertie sans que les frottements augmentent d'une manière appréciable. Le mouvement est entretenu au moyen des chocs au moment où le pendule passe par la verticale.

Dans les montres marines, le système régulateur comporte un spiral et un balancier qui est relié d'une manière invariable à l'une de ses extrémités, l'autre extrémité du spiral étant fixe. Ce dernier est un long ressort, généralement en acier, enroulé en hélice. Le balancier ne peut être en équilibre que dans une position du spiral. Si on l'écarte, on le faisant tourner, le ressort se déforme, et comme le balancier dépasse sa position d'équilibre, il exécute une série d'oscillations autour de son axe.

Horlogerie électrique.

Il y a actuellement de nombreux systèmes d'horloges électriques. Nous dirons, tout d'abord, qu'une des plus grandes difficultés que l'on a du surmonter dans l'horlogerie électrique est la réalisation d'un système de contacts qui puissent fonctionner avec une dépense d'énergie très faible et surtout qui ne se détériorent pas. Il faut évidemment diminuer le plus possible l'usure de la pile.

Les modes d'entretien des pendules sont nombreux. M. Ch. Féry a pris en 1896 un brevet (1) relatif à un dispositif d'entretien du mouvement des pendules par impulsions mécaniques constantes.

La fig. 1 représente le système d'un façon schématique Un pendule P suspendu en o_1, porte un bras coudé b

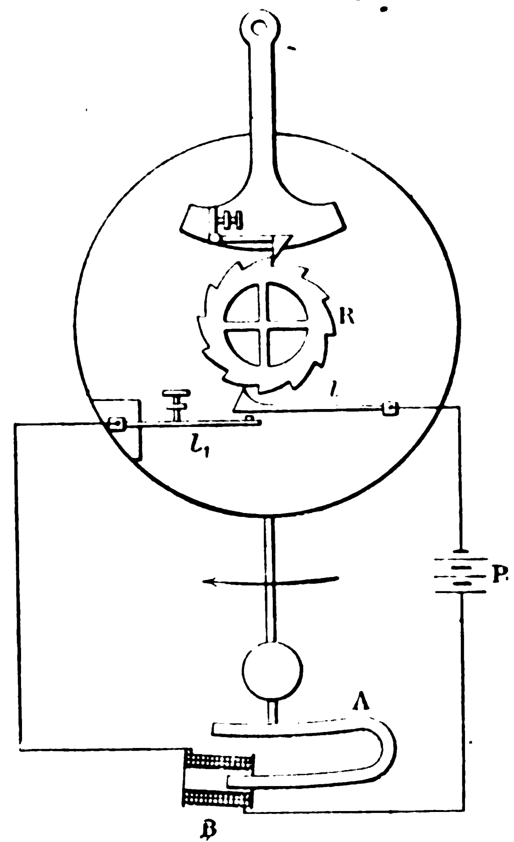


Fig. 2. — Schéma de la pendule Féry a contacts électriques perfectionnés.

muni d'une vis v. Un bras b_1 tourne autour de l'axe o_2 et porte une masse m et un contact c. Un électro-aimant E, alimenté comme l'indique la figure, possède une armature b_2 reliée à un point fixe par un ressort r. Cette armature porte une butée a. Lorsque le pendule se dé-

(1) Brevet n° 254.092.

place dans le sens de la flèche 1, la vis soulève le bras b_1 en établissant un contact électrique avec c, l'armature b_2 est attiré par l'électro-aimant E. Dans la course de retour, la masse m agit évidemment pendant un temps plus long que dans la course d'aller puisque la butée a est abaissée. Dès que le contact est rompu entre

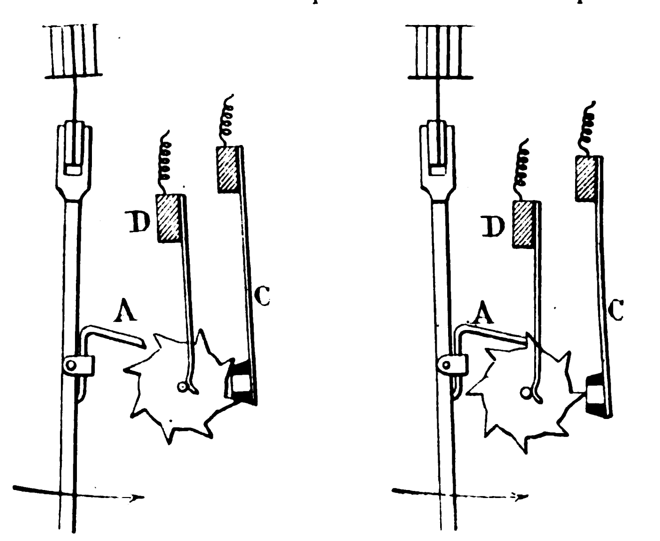


Fig. 3. — Nouveaux contacts de la pendule électrique Féry (Position de repos).

Fig. 4. — Nouveaux contacts de la pendule électrique Féry (Position de contact).

c et v, l'armature est ramenée à sa position initiale par le ressord r. L'impulsion donnée par la masse m est donc constante puisqu'elle est égale à l'action de cette masse pendant toute sa course.

M. Féry poursuivit ses recherches et créa un système entretenu par impulsion électro magnétique constante. C'est d'ailleurs un appareil de ce système qu'il a présenté l'année dernière à l'Exposition de Physique et de T. S. F. dans le stand des Etablissements Garnier.

La fig. 2 indique d'une manière schématique le dispositif employé. A l'extrémité du balancier se trouve fixé un aimant en fer à cheval A dont l'un des pôles pénètre à l'intérieur de la bobine B. Cette dernière est alimentée par une pile P qui est placée en série avec un interrupteur constitué par les lames l et l_1, la lame l étant commandée par une roue à rochet R. Dans chaque période d'oscillation du pendule, il y a établissement et rupture du circuit et l'énergie du pendule perdue par frottement lui est restituée par la source électrique.

La puissance nécessaire à l'entretien est très faible, de sorte que l'alimentation de la bobine peut être effectuée au moyen d'un élément étalon ; avec 1 watt-heure, le système peut fonctionner pendant trois ans. Le rendement d'un pareil dispositif est évidemment égal à $\frac{e}{E}$, e étant la force contre-électromotrice développée par le système aimant-bobine et E la force électromotrice de la pile.

Si l'on examine le contact, on constate qu'il a lieu entre les mêmes points des lames. Le grand nombre de ruptures et de fermetures amène nécessairement une détérioration des parties métalliques. Il en résulte que la résistance de ce contact peut varier dans des proportions assez considérables.

Lorsque le contact n'est pas soigné, la résistance peut même être suffisante pour diminuer le courant jusqu'à une valeur qui ne peut plus assurer le fonctionnement.

Le contact doit fermer le courant lorsque le pendule passe par la verticale et se déplace dans un sens déterminé. Il joue donc un rôle très important. On peut indiquer les conditions principales qu'il doit remplir.

Le pendule doit évidemment se déplacer d'une façon constante pendant que le contact est fermé. Les contacts doivent être robustes et aisément accessibles pour être vérifiés. Ils ne doivent pas être bruyants et fonctionner très longtemps sans usure. Leur résistance doit rester faible. M. Féry a remédié à l'inconvénient de la résistance croissante avec le temps de fonctionnement. Les figures 3 et 4 représentent les dipositifs qu'il a présentés. Un frotteur D relie la roue d'échappement à la pile par l'intermédiaire d'une lame reposant sur l'axe. Un ressort sautoir C est équipé de deux pièces isolantes qui sont disposées de telle façon que, dans la position de repos, le circuit est ouvert. Le pendule porte un doigt A qui pousse la roue de telle sorte que la dent de cette dernière vient toucher la partie non isolée du ressort sautoir C.

Avec cet ingénieux dispositif, on divise le nombre des contacts par le nombre de dents de la roue. De plus, le contact est tel que les pièces frottent légèrement l'une sur l'autre et comme il a lieu toujours dans le même sens, il assure la disparition des poussières et le polissage de la surface métallique. Il y a là des conditions éminemment favorables à la bonne marche du pendule.

Il est à remarquer que l'on peut entretenir le mouvement du pendule sans agir par impulsions constantes. On peut, par exemple, créer un système de freinage dont l'intensité croisse avec l'amplitude des oscillations. Avec ce moyen on peut régulariser l'amplitude. Généralement, le contact électrique est fermé de façon que l'impulsion soit motrice durant une partie de la course du pendule et retardatrice dans l'autre. Cette impulsion retardatrice croit avec l'amplitude et on conçoit qu'on puisse obtenir de bons résultats.

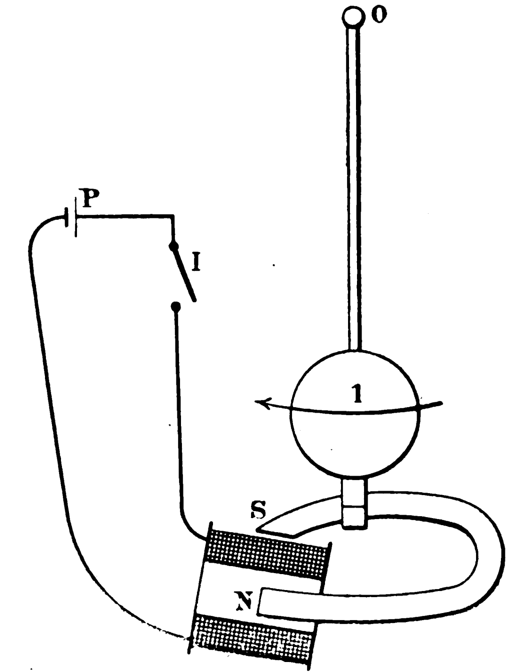


Fig. 5. — Dispositif Féry permettant l'entretien d'un pendule par variation de l'amplitude des impulsions.

Un moyen inverse du précédent consiste à réaliser le contact électrique de telle façon que l'impulsion motrice s'exerce sur un parcours qui soit inversement proportionnel à l'amplitude.

M. Féry a réalisé un dispositif permettant d'entretenir les oscillations d'un pendule par variation de l'amplitude des impulsions. Nous le représentons schématiquement fig. 5. Le pendule porte à son extrémité un aimant A

dont nous indiquons les pôles en N et S. La branche N pénètre à l'intérieur d'une bobine alimentée par la pile P et comportant dans son circuit un interrupteur I formant levier commandé par le pendule. Cette commande est effectuée de façon que le contact soit fermé pendant une partie de la course du pendule dans le sens de la flèche 1 ; la branche N de l'aimant est alors aspirée par la bobine. On voit que l'action électro-magnétique entre la bobine et l'aimant décroit lorsque l'amplitude croit parce que la force contre-électromotrice d'induction est proportionnelle à la vitesse.

Il est très facile de se rendre compte du fonctionnement des pendules entretenus par impulsions électro-magnétique en analysant mathématiquement la question.

Représentons schématiquement un tel dispositif en figure 6. La bobine est alimentée par le courant de la pile P lorsque le pendule se trouve entre les points m et n. Appelons e la force électromotrice de la pile. Lorsque l'aimant permanent pénètre à l'intérieur de la bobine, il la balaye d'un flux dont la variation peut être représentée par l'équation $\phi = f(x)$ x étant le chemin parcourue. En toute rigueur, il faudrait évidemment tenir compte

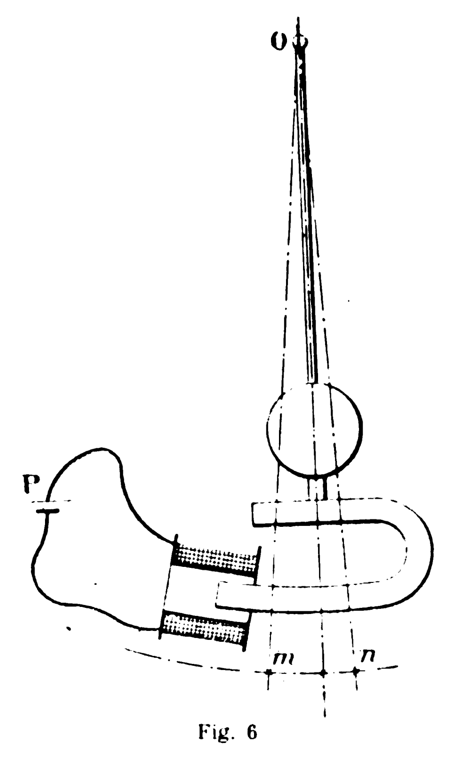


Fig. 6

du flux propre de la bobine, mais celui-ci est très faible puisque le courant est toujours de très petite intensité dans ce genre d'appareils. Si nous désignons par i le courant, l'énergie pendant le temps d'alimentation de la bobine doit se transformer en chaleur et en travail mécanique. D'autre part, l'intensité i est donné par la formule

$$(1)\quad i = \frac{e - n\frac{d\phi}{dt}}{n\,r}$$

n étant le nombre de spires, r la résistance d'une spire et $n\frac{d\phi}{dt}$ la force contre-électromotrice. D'une façon générale, les impulsions des appareils que nous considérons ont lieu aux environs de la verticale, c'est-à-dire dans un très petit parcours au cours duquel nous pouvons considérer la vitesse v du pendule comme constante. Pour introduire la vitesse v dans la formule (1) écrivons.

$$n\frac{d\phi}{dt} = n\frac{d\phi}{dx} \times \frac{dx}{dt} = n\frac{d\phi}{dx} \times V$$

$n\frac{d\phi}{dt}$ en la force contre - électromotrice d'induction

$\frac{d\phi}{dx}$ est la variation de flux par unité de longueur puisque nous pouvons considérer le petit arc m n comme rectiligne. Si nous désignons sa longueur par a on a $\frac{d\phi}{dx} = \frac{\phi n - \phi m}{a}$ ϕ m et ϕ n étant les valeurs du flux aux points correspondants m et n.

La formule (1) devient donc :

$$(2)\quad i = \frac{e - n V \frac{\phi n - \phi m}{a}}{n\,r}$$

D'autre part, l'énergie fournie par la pile pendant le temps dt est eidt. Nous pouvons en conclure tout de suite, puisque nous avons supposé v constant, que, durant le temps de fermeture du contact, l'énergie est

$$(3)\quad e\,i\frac{a}{V} = e\frac{a}{V} \times \frac{e - n V \frac{\phi n - \phi n}{a}}{n\,r}$$

mais l'énergie perdue par effet joule est

$$(4)\quad n\,ri^2\frac{a}{V} = \frac{a}{n\,r\,V}\left(e - n V \frac{\phi n - \phi m}{a}\right)^2$$

Il en résulte que l'énergie mécanique utile est :

$$(5)\quad T\,v = \left(e - \frac{n\,V\,(\phi n - \phi m)}{a}\right)(\phi n - \phi m)\frac{1}{r}$$

qui décroit lorsque V augmente c'est-à-dire lorsque l'amplitude décroit. Si nous faisons le quotient de l'énergie utile par l'énergie fournie, nous obtenons le rendement du système

$$(6)\quad \zeta = \frac{n\,V}{a}(\phi n - \phi m)\frac{1}{e}$$

Cette relation nous montre tout de suite que pour augmenter le rendement il faut acroitre la force contre-électromotrice $\frac{n\,V}{a}$ $(\phi n - \phi m)$; elle doit être aussi voisine que possible de la force électromotrice de la pile. La formule (5) nous montre alors que puisque le premier facteur est faible, le deuxième, $\phi n - \phi m$, doit être aussi grand que possible et le troisième aussi faible que possible. Le fil doit donc être d'une section suffisante, pas trop grande cependant si l'on veut avoir une variation de flux suffisante. On voit qu'il y a là une sorte de compromis qui limite le choix. Avoir un aimant puissant pour augmenter le flux ne conduirait pas à un bon résultat puisqu'on serait amené à augmenter le nombre des spires pour capter le plus de flux possible.

Horloge système Brillié

L'horloge Brillié dérive du même principe que celle que venons de décrire en dernier lieu. Son fonctionnement général est le suivant : lorsque le centre de gravité du pendule passe par la verticale, un contact mobile ferme un circuit électrique. Ce circuit est formé par une bobine, une pile et un contact mobile. A ce moment, la bobine est parcourue par un courant et le champ magnétique qui en résulte attire l'aimant, ce qui produit l'entretien du mouvement.

La pile est constituée par un élément au zinc, charbon

et bioxyde de manganèse, le liquide étant une solution saturée de sulfate d'ammonium.

Il résulte de ce dispositif que le circuit est fermé durant environ 1/7 de période ; le pendule est donc libre pendant les 6/7 de la période et il actionne les engrenages pendant le temps où il reçoit l'action de la bobine. Cette disposition permet d'avoir une intensité de courant de 0,1 milliampère, ce qui assure évidemment une durée très longue des contacts.

Si la température s'élève, le pendule s'allonge et le centre de gravité s'éloignant de l'axe de suspension, l'horloge tend à retarder. On annule cet effet par une action plus intense du champ de la bobine pendant le 1/7 de la période durant lequel le pendule reçoit une impulsion. Il suffit de rendre dissymétrique le champ de la bobine en déplaçant une petite masse de fer doux.

On a muni l'horloge d'un deuxième contact identique à celui qui ferme le courant d'entretien, et mû par les mêmes pièces, qui manœuvrent ce dernier. Ce contact ferme le circuit toutes les secondes durant l'intervalle de 1/7 de seconde, la fermeture ayant lieu à la verticale. L'horloge est réglée lorsque les instants de fermeture du circuit sont espacés d'une seconde.

Pendules d'expérience à frein électromagnétique de Favarger.

M. Favarger, dont on connait la haute compétence pour tout ce qui touche à l'horlogerie électrique, a étudié expérimentalement l'influence de la variation

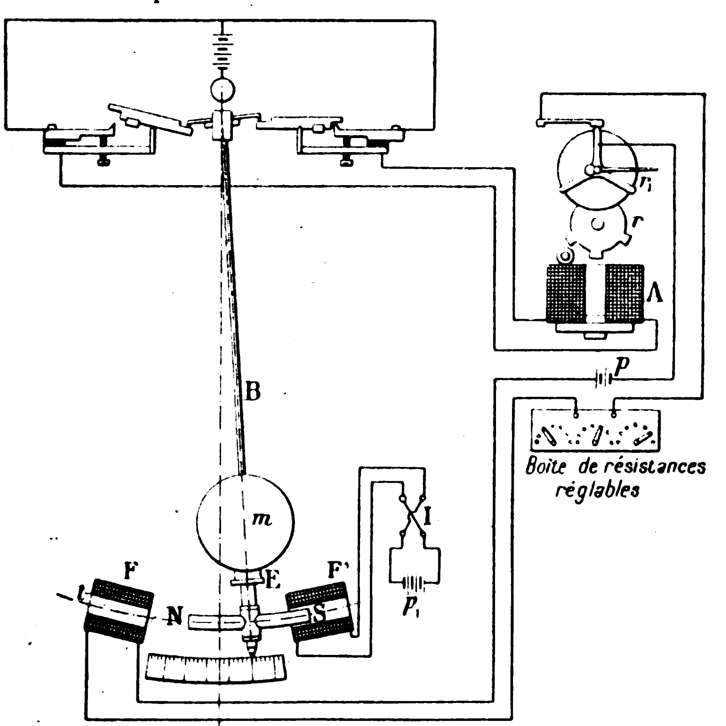


Fig. 7. — Pendule d'expériences à frein électromagnétique système Favarger.

de certains éléments mécaniques ou électriques sur la marche d'une pendule de précision. Il a réalisé le système représenté fig. 7 que nous empruntons à son remarquable ouvrage (1).

Le balancier pendulaire B porte une masse lenticulaire m dont on peut régler la position au moyen d'un écrou divisé E. La suspension est à ressorts. A la partie inférieure, se trouve un aimant permanent dont le pôle N entre dans la bobine fixe F ou en sort. Près de la suspension, on trouve un contact, dit contact de Hipp qui est disposé de la manière suivante : le pendule porte deux équerres portant des becs en platine irridée. On voit d'après la fig. 8 que ces becs entrent alternativement en contact avec les lames triples b b', qui sont également en platine irridée et oscillent sur des couteaux fixes isolés c et c'.

Si ces lames ne sont pas soulevées par les becs a a',

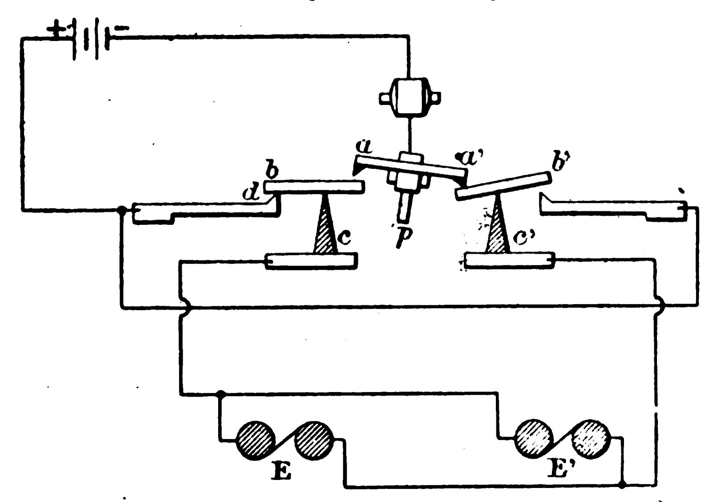


Fig. 8. — Contact de Hipp

elles reposent sur les becs fixes d d' que l'on peut régler en hauteur.

Le montage de l'ensemble indique la façon dont les liaisons sont effectuées avec les électro-aimants E E' qui reçoivent, à chaque oscillation paire, des émissions positives et, à chaque oscillation impaire des émissions négatives.

Dans le pendule d'expériences système Favarger, un électro-aimant polarisé A, qui fait partie d'un compteur électro chronométrique, reçoit à chaque seconde des émissions de courant alternativement inversées. Il en résulte que la roue dentée r, qui est du type Favarger, avance d'une demi-dent à chacune des émissions. Elle bat donc la seconde synchroniquement avec le balancier.

Cette roue fait tourner, par l'intermédiaire d'un pignon, une roue dentée r, portant une étoile à bras multiple. Il en résulte la fermeture d'un contact fixe, un certain nombre de fois par minute (nombre qui dépend du nombre des bras de l'étoile). Ce contact commande le circuit du solénoïde F par l'intermédiaire d'une boîte de résistance réglable, graduée en ohms, multiples et sous multiples d'ohms (de façon à régler avec une très grande précision l'intensité du courant dans le solénoïde F). On conçoit qu'avec ce dispostif, il soit possible de choisir le nombre des impulsions de façon qu'elles aient lieu à chaque oscillation, ou bien toutes les 2, 4, 6, 8 oscillations.

En étudiant, la marche pour un régime donné du courant d'impulsion, M. Favarger a constaté tout d'abord que le pendule n'oscillait pas avec une amplitude constante. Au contraire, cette amplitude varie d'un certain maximum à un certain minimum, ces valeurs pouvant être relativement éloignées l'une de l'autre. Puis, le phénomène inverse se produit.

L'impulsion se produisant en effet régulièrement, les effets tendent à s'accumuler jusqu'à ce que soit atteinte l'amplitude de régime qui d'ailleurs ne persiste pas parce qu'il n'y a pas constamment équilibre entre les résistances et les impulsions. Un régulateur du mouvement s'impose donc. Il consiste en un tube de métal t, bon conducteur de l'électricité, que l'on place dans l'intérieur du solénoïde F. Le mouvement de l'aimant permanent N S produit dans ce tube des variations de flux engendrant des courants de Foucault. Ceux-ci s'opposent au mou-

(1) A. Favarger. — L'électricité et ses applications à la chronométrie, page 254.

vement de l'aimant, en vertu de la loi bien connue de Leuz, et cette action sera d'autant plus intense que le mouvement de l'aimant sera plus rapide. Le tube agit donc comme un frein électro magnétique des oscillations.

Il est bien évident que l'énergie du frein, qui varie suivant la vitesse de l'aimant, pour des dimensions déterminées du tube, devra pouvoir être réglée. M. Favarger indique un moyen élégant qui consiste à remplacer le tube frein par un second solénoïde F' placé symétriquement par rapport au premier, et comportant dans son circuit fermé sur lui-même, un rhéostat réglable. Les

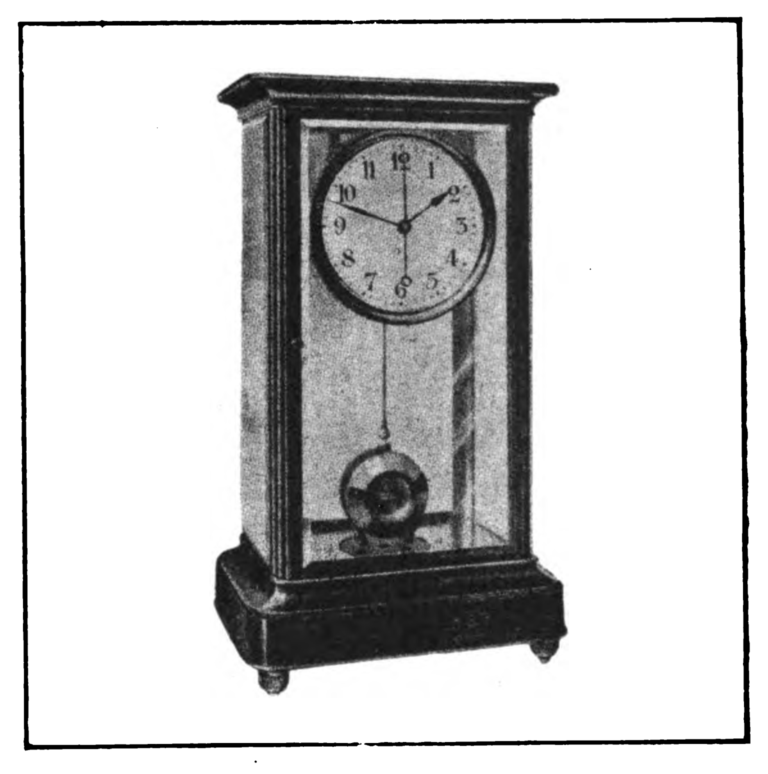


Fig. 9. — Pendule électrique système Bardon

courants induits formés dans ce circuit, par suite du flux variable qui le parcourt, rempliront exactement le même office que les courants de Foucault.

Nous avons eu personnellement à régler la marche d'une pendule électrique de précision en manœuvrant un écrou divisé. Nous avons pu constater les difficultés extrêmes qui se présentent pour cette opération. Tout d'abord, l'air froid ou chaud qui pénètre dans la cage, ainsi que les poussières, sont des causes de perturbations. Il en est de même des torsions que fatalement on imprime au balancier.

Il est bien évident que de pareils inconvénients n'existent pas avec le système Favarger que nous venons de décrire. On peut, en effet, un premier réglage ayant été acquis, faire avancer ou retarder le balancier d'une fraction de seconde, ou même d'une seconde en 24 heures par le jeu de la boite de résistances réglables. Il est même possible, pour une pendule déterminée, de dresser une table de correspondance qui est presque une table proportionnelle. Pratiquement, M. Favarger a pu déterminer, une fois pour toutes, expérimentalement, le nombre d'ohms qui produit une variation de marche de + 1 s. en 24 heures. Si nous supposons ce nombre égal à 100, il suffira pour corriger une marche de + 0 s. 05 d'intercaler une résistance de 5 ohms.

La pendule d'expériences Favarger est munie d'un dispositif de mise à l'heure comportant une pile p, et un inverseur I pour lancer le courant dans un sens ou dans l'autre dans le solénoïde F' de façon à faire avancer ou retarder le balancier.

On conçoit, d'après ce que nous venons de dire, que cette pendule peut servir à déterminer la répartition de la force d'entretien (frein et résistances diverses à vaincre).

Pendule électrique Bardon

La pendule électrique système Bardon est basée sur le système de l'entretien par impulsions électro-magnétiques. Le pendule est composé d'un aimant en fer à cheval, dissimulé entre deux disques moulurés, et d'une tige en métal « Invar » à coefficient de dilatation pratiquement nul. Le réglage de l'avance ou du retard se fait à l'aide d'un bouton molleté placé au centre des deux disques.

A chaque double oscillation, le pendule commande le mouvement d'actionnement des aiguilles au moyen d'un cliquet venant en prise avec une roue à rochet et ferme l'interrupteur du courant d'impulsion.

L'aimant effectue sa course au-dessus d'une bobine. Le courant d'une petite pile spéciale, lancé dans les spires de cette bobine à chaque fermeture de l'interrupteur, crée un flux magnétique qui, en réagissant sur celui de l'aimant donne au balancier une impulsion qui s'ajoute à l'action de la pesanteur et entretien son mouvement.

Nous avons dit que pour qu'un pendule soit isochrone, il faut qu'il reçoive l'impulsion d'entretien tangente à sa marche lorsqu'il passe par la position verticale, ce qui est le cas et que l'amplitude des oscillations soit constante. Cette deuxième condition est réalisée dans le système Bardon grâce à la masse pesante du pendule qui fait office de volant et à son système auto-régulateur. En se déplaçant au dessus de la bobine, l'aimant crée dans les spires de celle-ci une force contre-électromotrice d'autant plus élevée que la vitesse linéaire est plus grande. Après quelques oscillations, un régime invariable d'équilibre s'établit.

L'interrupteur d'impulsions, qui doit rester rigoureusement inoxydable pour assurer un nombre considérable de contacts, est constitué d'or et de platine irridé. Cette horloge est réalisée sous diverses formes : pendule murale d'appartement, pendule élégante de cheminée, etc.

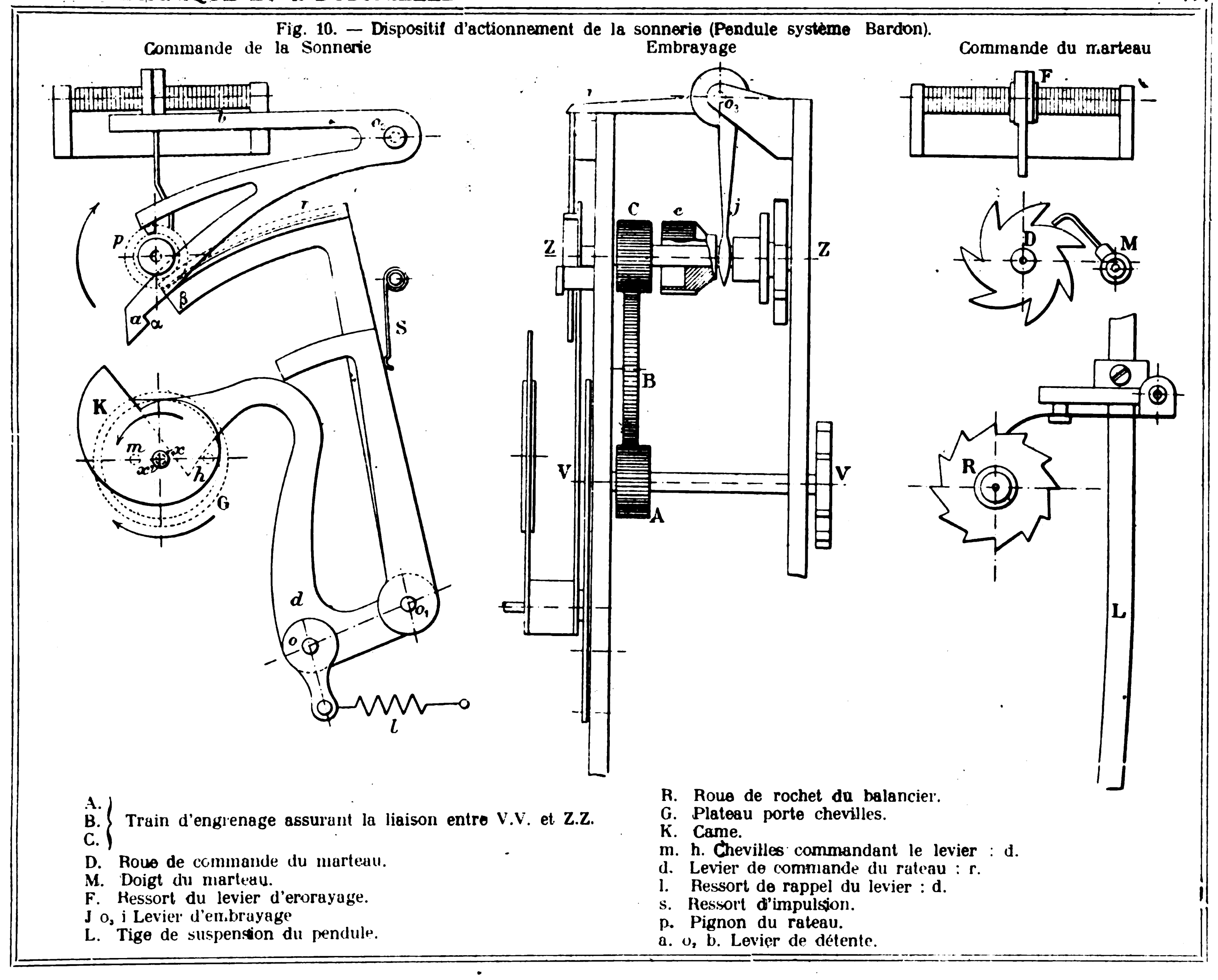
Il convient de citer un nouveau dispositif de pendule individuelle à sonnerie qui vient d'être réaliser par ce constructeur. On sait que les pendules électriques autonomes à sonnerie nécessitaient pour l'actionnement de cette dernière, l'adjonction d'un ressort ou d'un poids remonté par le mouvement principal ou une source auxiliaire d'énergie électrique, ce qui amenait des perturbations dans le fonctionnement.

La nouvelle pendule électrique à sonnerie Bardon qui fait l'objet d'un brevet récent, utilise l'énergie électrique emmagasinée dans la pendule pour l'actionnement de la sonnerie.

On démontre que pour une même variation de la période d'oscillation du pendule, celui-ci perd une quantité d'énergie proportionnelle à son poids. On peut donc dire que le pendule corrigera d'autant mieux les actions perturbatrice à courte péirode (variation de la force motrice, variation des résistances), qu'il sera plus lourd. En définitive, on conçoit que pour une énergie déterminée demandée par la sonnerie, on peut choisir le poids du pendule de façon que la variation d'amplitude soit suffisamment facile pour que les oscillations puissent être considérées comme isochrones.

La pratique a montré que le poids du pendule, système Bardon, constitué par l'aimant en fer à cheval et les deux disques, était nettement suffisant pour remplir ce but. Il est donc facile de réaliser l'actionnement de la sonnerie au moyen d'un simple embrayage solidarisant, au moment opportun, le mouvement de sonnerie avec le mouvement actionnant les aiguilles, le compte des heures et des demies se faisant à la manière habituelle au moyen d'un râteau et d'une came en limaçon.

Fig. 10. — Dispositif d'actionnement de la sonnerie (Pendule système Bardon).



A. B. C. } Train d'engrenage assurant la liaison entre V.V. et Z.Z.
D. Roue de commande du marteau.
M. Doigt du marteau.
F. Ressort du levier d'erorayage.
J o, i Levier d'embrayage
L. Tige de suspension du pendule.
R. Roue de rochet du balancier.
G. Plateau porte chevilles.
K. Came.
m. h. Chevilles commandant le levier : d.
d. Levier de commande du rateau : r.
l. Ressort de rappel du levier : d.
s. Ressort d'impulsion.
p. Pignon du rateau.
a. o, b. Levier de détente.

Sonnerie des demies

Sur la roue G dont le canon porte l'aiguille des minutes, et qui fait par conséquent un tour à l'heure, sont fixées deux chevilles m et h dont les distances à l'axe x sont inégales ; celle de h est la plus grande.

Lorsque la roue G tourne dans le sens de la flèche, la cheville m pousse le levier d. Celui-ci est articulé en o et est ramené dans la position de repos par le ressort l. En même temps, le râteau r, articulé en o_1, sur le levier d, s'abaisse et bien buter en B sur le levier a o_2 b, qui s'articule en O_2 ; le système est alors prêt pour sonner une demie. En effet, lorsque la cheville m libère le levier d, celui-ci est ramené à la position de repos par le ressort l. En même temps, le râteau qui porte 13 dents, remonte et engrène avec le pignon p. Le pignon d'embrayage e est fou sur l'axe zz tant qu'il n'est pas embrayé avec le pignon C. L'engrenage avec le pignon p se produit entre la deuxième et la troisième dent à gauche. Mais le levier a O_2 b est soulevé en même temps et le bec b agit sur un levier j o_3 i qui embraye le pignon e de commande du marteau de la sonnerie. A ce moment, la roue D est actionnée par l'intermédiaire de la liaison des axes zz et vv. L'axe vv est commandé par la tige de suspension du pendule par l'intermédiaire de la roue à rochet R. Le marteau frappe un coup sur le timbre, le râteau avance d'une dent vers la droite sous l'action du pignon p et reprend sa première position en B sous le levier a O_2 b, Le levier jo_3 i est alors ramené dans sa position de repos sous l'action du ressort F, ce qui a pour effet de débrayer le pignon e. La roue G a fait un demi-tour.

Sonnerie des heures.

Sur l'axe des heures est montée une came k sur laquelle peut venir buter un nez N solidaire du râteau. La roue G continuant son mouvement de rotation, la cheville h pousse à son tour le levier d, mais, comme la distance de h à l'axe x est plus grande que la distance de M au même axe, la course du levier d est plus grande que précédemment et le levier d libère complètement le rateau r qui pivote vers la gauche et est arrêté par le nez N qui vient buter sur la came k.

Lorsque la cheville h libère le levier d, celui-ci reprend sa position de repos et le râteau engrène avec le pignon p, mais le nombre de dents situés à gauche p dépend uniquement de la position du nez N sur la came. L'embrayage est actionné comme précédemment et le marteau frappe autant de coups qu'il y a de dents à gauche du pignon p.

Ce dispositif a donc pour but de supprimer les ressorts, les poids ou tout autre moyen susceptible d'actionner la sonnerie d'une pendule autonome et de leur substituer uniquement l'énergie cinétique d'un pendule ordinaire entretenu électriquement par le procédé « Système électrique à balancier moteur » et cela sans aucune source auxiliaire d'énergie électrique, ni augmentation du couple moteur.

(A suivre)

FERNAND COLLIN, *Ing. E.S.E.*

Les gaz d'échappement des automobiles étudiés des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène publique (Suite)

L'Intoxication Oxycarbonique

Combinaison de l'oxyde de carbone avec l'hémoglobine du sang

« *La propriété biologique capitale de l'oxyde de carbone qui domine toute son histoire, qui en conditionne l'étude pourrait-on dire, c'est de donner avec l'hémoglobine une combinaison définie* » ; ainsi s'exprime le Dr Maurice Nicloux dans l'introduction de son livre remarquable (1) qui situe définitvement le problème biologique de l'intoxication oxycarbonique.

Lorsque l'hémoglobine est mise en contact avec un mélange de deux gaz : oxygène et oxyde de carbone, elle se combine à eux dans des proportions définies par leurs tensions respectives dans le mélange, et cette double réaction est régie par la loi d'action de masse de Guldberg et Wage, suivant la réaction reversible :

$$HbO_2 + CO \rightleftarrows HbCO + O_2$$

En donnant à la loi de Guldberg et Wage son expression mathématique classique :

$$\frac{C_1 \times C_2}{C_3 \times C_4} = \text{constante} = k$$

C_1 et C_2 : concentratons moléculaires respectives de l'hémoglobine oxygénée et de l'oxyde de carbone dissous dans le plasma. C_3 et C_4 : concentrations moléculaires respectives de l'hémoglobine oxycarbonée et de l'oxygène dissous dans le plasma et en substituant aux concentrations moléculaires les concentrations réelles, le Dr Nicloux déduit finalement l'équation suivante :

$$(1) \quad \frac{y}{100 - y} = \frac{x}{100 - x} \times \frac{1}{K}$$

dans laquelle : y est le pourcentage de l'hémoglobine oxycarbonée, 100-y, celui de l'hémoglobine oxygénée, x le pourcentage de l'oxyde de carbone dans l'oxygène ; 100-x celui de l'oxygène ; K une constante (dont la valeur diffère avec l'espèce animale).

Cette équation, sous cette forme, peut s'énoncer ainsi (Dr Nicloux) :

« *Les quantités d'hémoglobine oxycarbonée et d'hémoglobine oxygénée sont entre elles comme les pourcentages respectifs d'oxyde de carbone et d'oxygène dans le mélange gazeux, à la condition de substituer au pourcentage x de l'oxyde de carbone la valeur :* $\frac{1}{K} \times x$.

Cette équation avait déjà été posée par Hüfner en 1883, il l'avait laissée sous cette forme, le Dr Nicloux a considéré qu'il était préférable d'en tirer la valeur de y, pourcentage de l'hémoglobine oxycarbonée en fonction de x pourcentage de l'oxyde de carbone dans l'oxygène :

$$(2) \quad y = \frac{100\,x}{x\,(1 - K) + 100\,K}$$

La courbe représentée par cette équation est une hyperbole équilatère passant par les deux points : x = 0, y = 0, (absence d'oxyde de carbone et d'hémoglobine oxycarbonée) et x = 100, y = 100 (atmosphère composée d'oxyde de carbone pur et hémoglobine totalement oxycarbonée).

Cette équation établie pour un mélange d'oxyde de carbone et d'oxygène est valable également pour un mélange de ces deux gaz avec un gaz inerte tel que l'azote, c'est-à-dire pour un mélange d'air et d'oxyde de carbone mais *la quantité d'hémoglobine oxycarbonée est fonction, non pas de la tension partielle de l'oxyde de carbone dans le mélange gazeux total, mais de sa proportion vis à vis de l'oxygène seulement.*

Au cours de travaux expérimentaux accomplis dans des conditions présentant les plus grandes garanties, le

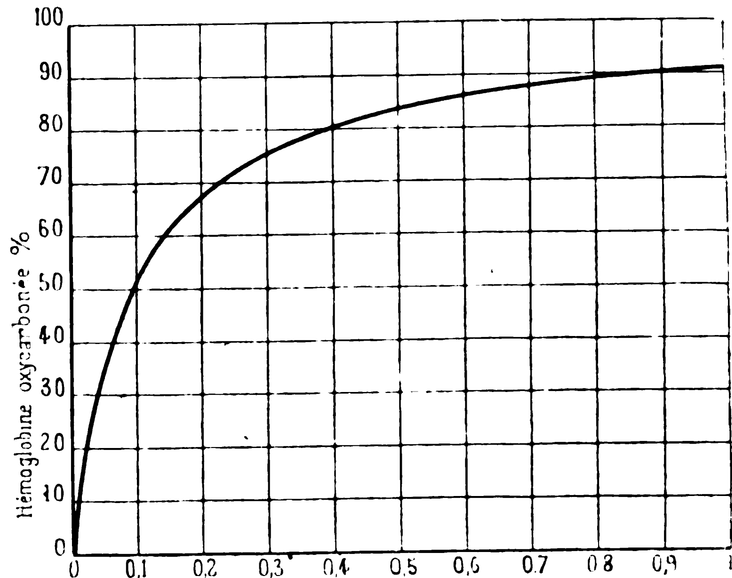


Fig. 2. — Courbe donnant pour un pourcentage déterminé d'oxyde de carbone dans l'air la proportion d'oxyde de carbone dans le sang in vitro et à la température de 15° (sang de porc — 0,0045). Travaux du Dr. M. Nicloux. (Cliché Masson et Cie).

Dr M. Nicloux a pu vérifier sur le sang de porc et sur le sang de chien, in vitro et in vivo que la loi d'action de masse s'applique intégralement à la double réaction de l'hémoglobine avec les deux gaz oxygène et oxyde de carbone.

Il a pu ainsi calculer et identifier la valeur de K qui est égale pour le sang de porc in vitro à 15° à 0,0045 pour le sang de chien in vitro à 15° à 0,00312, pour le sang de chien in vivo (37-38°) 0,0041.

La courbe fig. 2 est établie d'après les résultats des expériences du Dr Nicloux sur le sang de porc in vitro (K = 0,0045) et le tableau IV donne dans les mêmes conditions les proportions d'hémoglobine oxycarbonée correspondant à des quantités données d'oxyde de carbone dans l'air.

A une proportion déterminée d'oxyde de carbone dans l'oxygène, ou dans l'air, correspond une proportion non

(1) L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique par le Dr. Maurice Nicloux, Professeur à la Faculté de Médecine de Strasbourg. 1925.

moins déterminée d'oxyhémoglobine et de carboxyhémoglobine dans le sang.

TABLEAU IV (1)

Donnant pour une proportion déterminée d'oxyde de carbone dans l'air les quantités correspondantes d'oxyde de carbone et d'hémoglobine oxycarbonée dans le sang pour une valeur de K = 0,0045 (sang de porc, in vitro à 15°).

Proportion de CO dans l'air		Hémoglobine oxycarbonée %	Quantité absolue de CO p. 100 cc., de sang supposé normal. Capacité respiratoire = 25
Exprimée en % du volume total	Exprimée en fraction du volume total		c.c.
0,00025	1 : 400.000	0,26	0,065
0,00033	1 : 300.000	0,35	0,09
0,0005	1 : 200.000	0,53	0,13
0,001	1 : 100.000	1,05	0,26
0,002	1 : 50.000	2,1	0,52
0,005	1 : 20.000	5,0	1,25
0,01	1 : 10.000	9,6	2,4
0,02	1 : 5.000	17,5	4,4
0,033	1 : 3.000	25,9	6,5
0,04	1 : 2.500	29,8	7,4
0,05	1 : 2.000	34,6	8,6
0,1	1 : 1.000	51,5	12,9
0,2	1 : 500	68,0	17,0
0,21	1 : 476	69,1	17,3
0,33	1 : 300	78,4	19,6
0,5	1 : 200	84,5	21,1
1,0	1 : 100	91,6	22,9

TABLEAU V
DE R. R. SAYERS ET W. P. YANT (1)

Proportion d'oxyde de carbone dans l'air %	Proportion d'hémoglobine saturée (80 % approximativement de la valeur de l'équilibre) %	Purées nécessaires (2) pour atteindre les valeurs ci-contre (80 % des valeurs de l'équilibre)
0,02 à 0,03	23 à 30	5 à 6 heures
0,04 à 0,06	36 à 44	4 à 5 »
0,07 à 0,10	47 à 53	3 à 4 »
0,11 à 0,15	55 à 60	1 1/2 à 3 heures
0,16 à 0,20	61 à 64	1 à 1 1/2 »
0,20 à 0,30	64 à 68	1/2 à 3/4 »
0,30 à 0,50	68 à 73	20 à 30 minutes
0,50 à 1,00	73 à 76	2 à 15 »

Le Dr M. Nicloux à souligné lui-même l'intérêt puissant que soulèvent de telles constatations. D'une part la petitesse et la simplicité des molécules de gaz entrant en réaction (O_2 = 32 CO = 28) ; d'autre part, la grandeur et la complexité de l'hémoglobine sur laquell ils réagissent (le poids moléculaire de l'hémoglobine oscille entre 16000 et 18000) ; d'une part l'état gazeux, d'autre part l'état colloïdal ; et cependant rien de tout ceci n'est un obstacle, pas plus que ne le sont d'ailleurs, dans des limites très larges, l'alcalinité, l'acidité, l'absence ou la présence de sels, au partage prévu quantitativement de l'hémoglobine entre les deux gaz.

Nous avons dit que « in vivo » la loi d'action de masse s'applique intégralement comme « in vitro ». Les expériences du Dr Nicloux ont montré en effet que lorsqu'un animal ou un être humain respire pendant un temps suffisant un mélange de composition déterminée et non mortel d'oxyde de carbone et d'air, l'oxyde de carbone est fixé par le sang jusqu'à une certaine limite qui ne peut être dépassée. Lorsque cet équilibre est atteint — après une durée d'exposition qui est d'autant plus longue que le mélange est plus pauvre en oxyde de carbone — le sujet pourrait respirer pendant plusieurs heures encore, ou même pendant des jours ou des mois entiers, aucune fixation nouvelle d'oxyde de carbone ne saurait se produire.

Les courbes de la fig 3 établies par le Dr M. Nicloux donnent les durées nécessaires pour atteindre l'équilibre chez un chien qui respire des mélanges d'oxyde de carbone et d'air (à faibles proportions de CO) ; près de 6 heures sont nécessaires pour atteindre l'équilibre dans une atmosphère à 0,021 % CO, 4 heures dans une atmosphère à 0,052 %, et à peine trois heures quand la proportion d'oxyde de carbone atteint 0,105 %.

L'étude de ces courbes nous fait observer que, la moitié de la proportion d'hémoglobine oxycarbonée qui est formée à l'équilibre est atteinte en un temps trois à quatre fois plus court que celui qui est nécessaire à la réalisation de cet équilibre, en effet :

Dans l'atmosphère contenant 0,021 % CO : l'équilibre

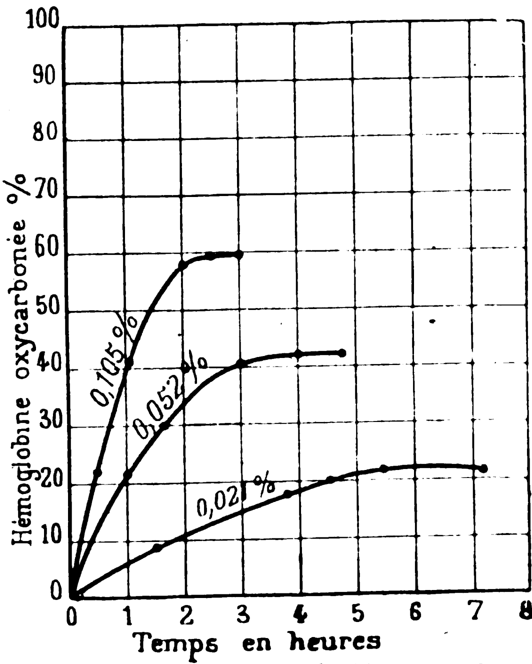


Fig. 3. — Respiration par un animal (chien) de mélanges d'oxyde de carbone et d'air (équilibre atteint). Travaux du Dr Maurice Nicloux. (Cliché Masson et Cie).

22 % CO Hb est atteint en 5 h. 30 pour former 11 % CO Hb il faut environ 1 h. 50 (soit le tiers).

Dans l'atmosphère contenant 0,052 % CO : l'équilibre 42 % COHb est atteint en 4 h. pour former 21 % COHb il faut environ 1 heure (soit le quart).

Dans l'atmosphère contenant 0,105 % CO : l'équilibre 59,4 % COHb est atteint en 2 h. 30 pour former 30 % COHb il faut environ 45 min. (soit le quart).

Le tableau V dressé par leDr R. R. Sayers nous donne les durées nécessaires de respiration dans une atmosphère oxycarbonée pour atteindre les proportions d'hémoglobine saturée correspondant à 80 % de celles de l'équilibre, ces indications s'appliquant à l'être humain.

Il faut noter que toutes ces données concernent des êtres au repos, nous verrons que l'exercice physique modifie très sensiblement l'allure des courbes d'intoxication, la vitesse de la réaction étant alors plus grande.

Au moment où l'équilibre est atteint, l'hémoglobine

(1) L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique, par le Dr M. Nicloux, page 68.

(1) Dangers of and traitement for carbon monoxide poisoning by RR Sayers and W.-P. Yant, Bureau of Nimes, Washington.

(2) Les sujets étant au repos.

est divisée en deux fractions : l'une oxycarbonée, l'autre oxygénée, dont les proportions respectives sont fonction des proportions relatives de l'oxyde de carbone et de l'oxygène dans l'air respiré, un volume d'oxyde de carbone ayant agi comme $\frac{1}{K}$ (250 si K = 0,004) *volumes d'oxygène.*

Les deux fractions seront égales (50 % hémoglobine oxycarbonée et 50 % hémoglobine oxygénée) lorsque le pourcentage de l'oxyde de carbone dans l'oxygène sera égal à 100 fois la valeur de la constante K : si en effet, dans l'équation (2) on fait y = 50 on tire x = 100 K. Dans l'air cette égalité des deux fractions sera atteinte lorsque le pourcentage de l'oxyde de carbone dans l'air sera égal à 21 K. Pour K = 0,0045 (Tableau I) cette valeur est : 0,0945.

Ainsi se trouve définitivement écartée la conception ancienne de l'intoxication oxycarbonique qui voulait que l'absorption par le sang ait lieu d'une façon indéfinie, aboutissant à une fixation progressive du gaz toxique par le sang.

Les résultats acquis par les recherches des Drs Nicloux et Sayers, permettent de calculer, lorsqu'on connait la valeur de la constante K, les pourcentages d'hémoglobine oxycarbonée qui se formeront à l'équilibre dans des atmosphères contenant un pourcentage donné d'oxyde de carbone.

Valeurs de K.

Le Dr Nicloux a déterminé diverses valeurs de k : pour le sang de porc et le sang de chien *in vitro* à 15° et à 37-38°, conformément à la loi du déplacement de l'équilibre de Le Chatelier, la valeur de K augmente à mesure que la température s'élève (K = 0,00312 à 15°, 0,004 à 37-38° pour le sang ed chien).

Le Dr Nicloux a vérifié que les valeurs de K *in vivo* diffèrent peu des valeurs *in vitro* à 37-38°, et que, chez le même animal respirant soit des mélanges d'oxyde de carbone et d'oxygène soit des mélanges d'oxyde de carbone et d'air, cette valeur est invariable, ce qui confirme que l'azote, gaz inerte, n'intervient pas dans la réaction.

Lorsqu'on a mesuré expérimentalement les proportions d'hémoglobine oxycarbonée formées à l'équilibre par la respiration d'une atmosphère contenant une proportion connue d'oxyde de carbone, on peut calculer la valeur de K qui est alors la valeur « in vivo » du sujet éprouvé.

Ce calcul s'opère à l'aide de la formule fondamentale :

$$(1) \quad K = \frac{x}{100 - x} \times \frac{100 - y}{y}$$

Si l'on fait intervenir, comme l'a précisé le Dr M. Nicloux, la composition de l'atmosphère gazeuse du poumon au contact de laquelle se réellement l'équilibre, à ce moment, où il n'y a plus ni fixation, ni élimination d'oxyde de carbone, mais simplement absorption d'oxygène et élimination d'acide carbonique, la composition du

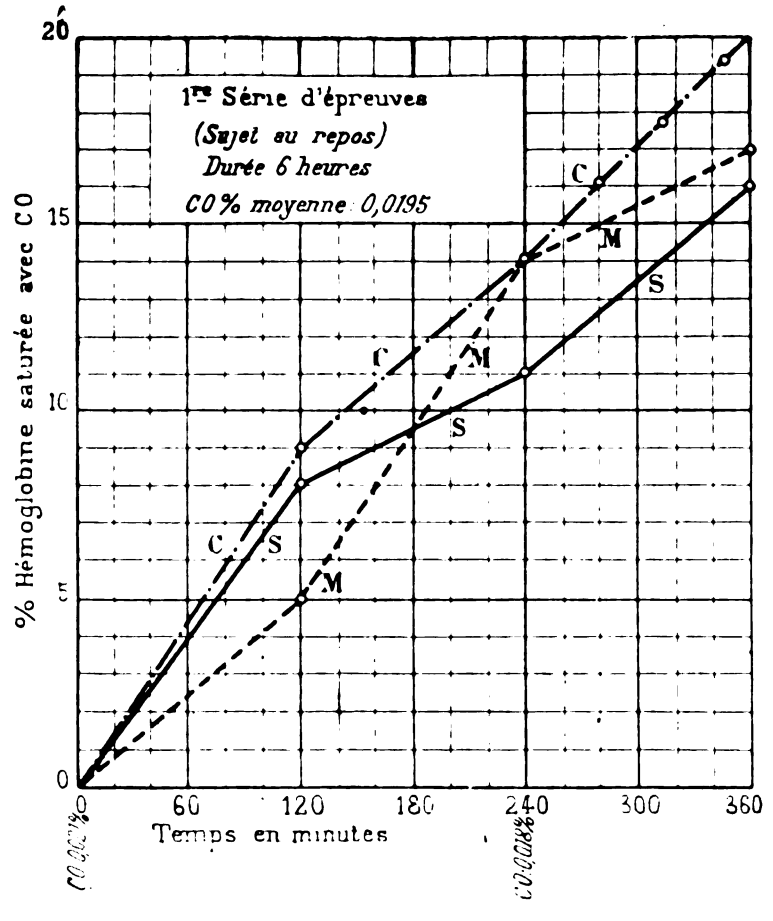
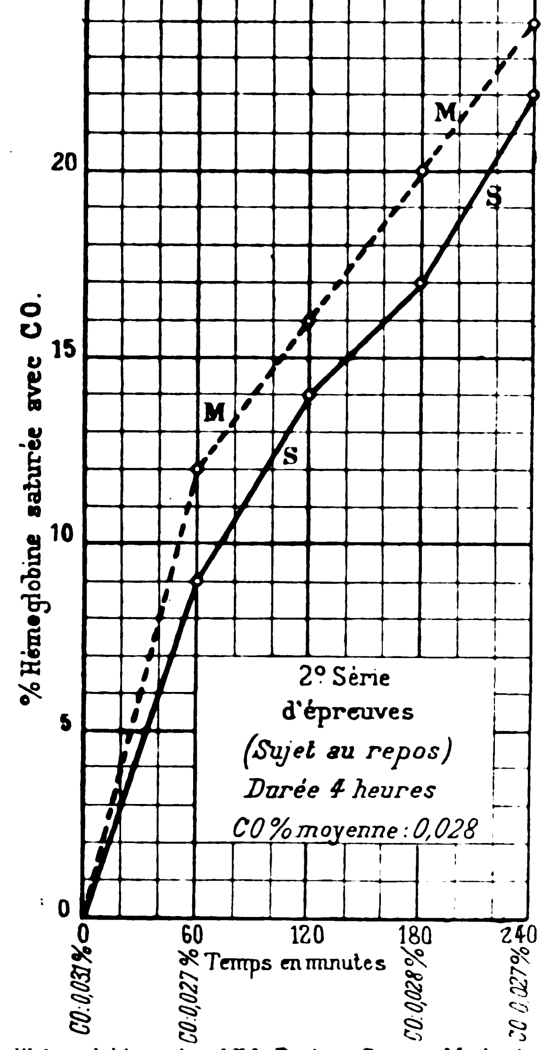


Fig. 4. — (4 séries d'epreuves).



Représentations graphiques de la combinaison de l'oxyde de carbone avec l'hémoglobine, chez MM. Docteur Sayers, Meriweter, Mc Connel, exposés au repos à des atmosphères faiblement oxycarbonées.
Les expérimentateurs sont désignés dans les courbes par les initiales S. M. et C.).

mélange gazeux dans l'avéole pulmonaire est caractérisée par la présence de 4 % d'anhydride carbonique remplaçant la même quantité d'oxygène absorbée par le sang :

Ainsi dans une atmosphère renfermant 0,105 % d'oxyde de carbone, l'air alvéolaire aura approximativement la composition suivante : CO : 0,105, O_2 : 17, CO_2 : 4, N: 79. Le rapport $x = \frac{CO\ \%}{O_2\ \%}$ devient alors : $\frac{0,105}{17} = 0,6\ \%$ (et non pas $\frac{0,105}{21}$, 21 étant le pourcentage d'oxygène dans l'air normal). Cette proportion d'oxyde de carbone de 0,105 % ayant formé à l'équilibre 59,4 % d'hémoglobine oxycarbonée (voir courbe fig. 3) la valeur de K chez le sujet éprouve (chien) est obtenue en portant les valeur de x et de y dans l'équation (1) :

$$K = \frac{0,6}{99,4} \times \frac{40,6}{59,4} = 0,0041$$

La valeur trouvée *in vitro* à 37-38° était 0,0040, très peu différente.

Si l'on n'avait pas tenu compte de la composition de l'air alvéolaire, on aurait trouvé pour K :

$$K = \frac{\frac{0,105}{21}}{\frac{100 - 0.105}{21}} \times \frac{40,6}{59,4} = 0,0034$$

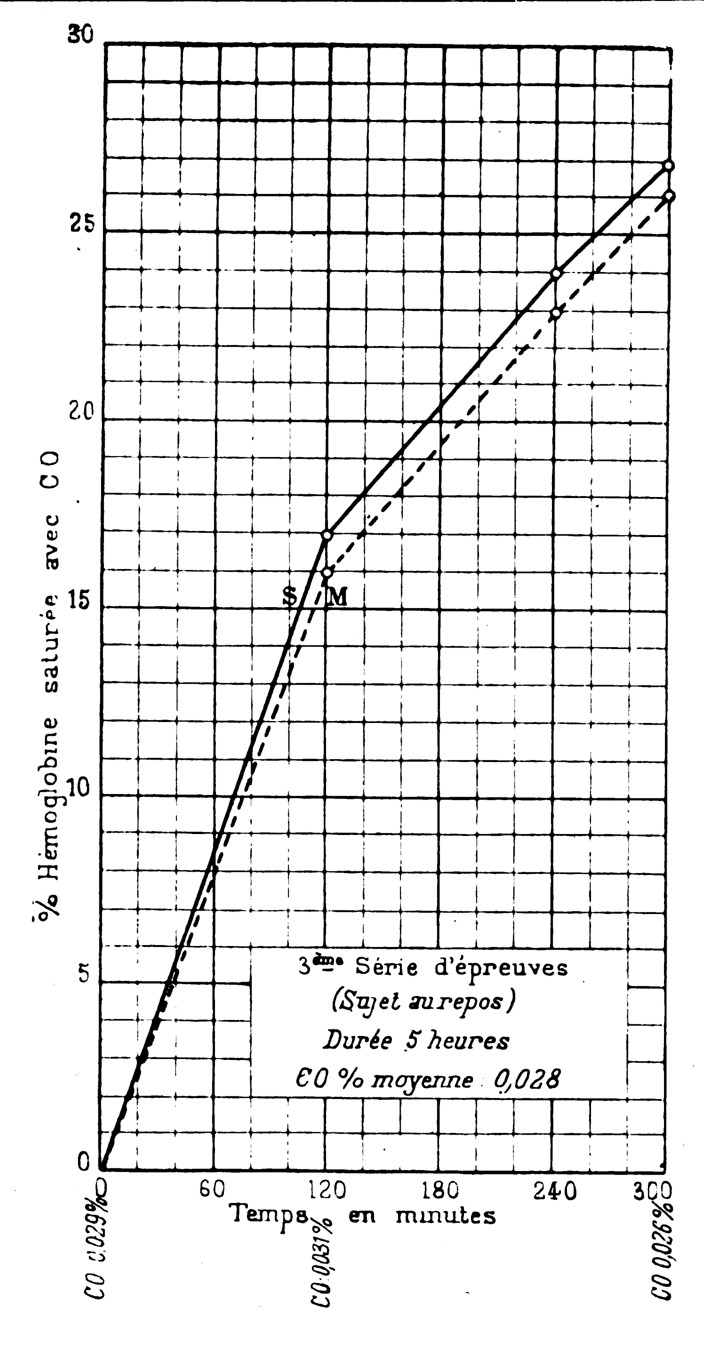
valeur sensiblement différente de la précédente.

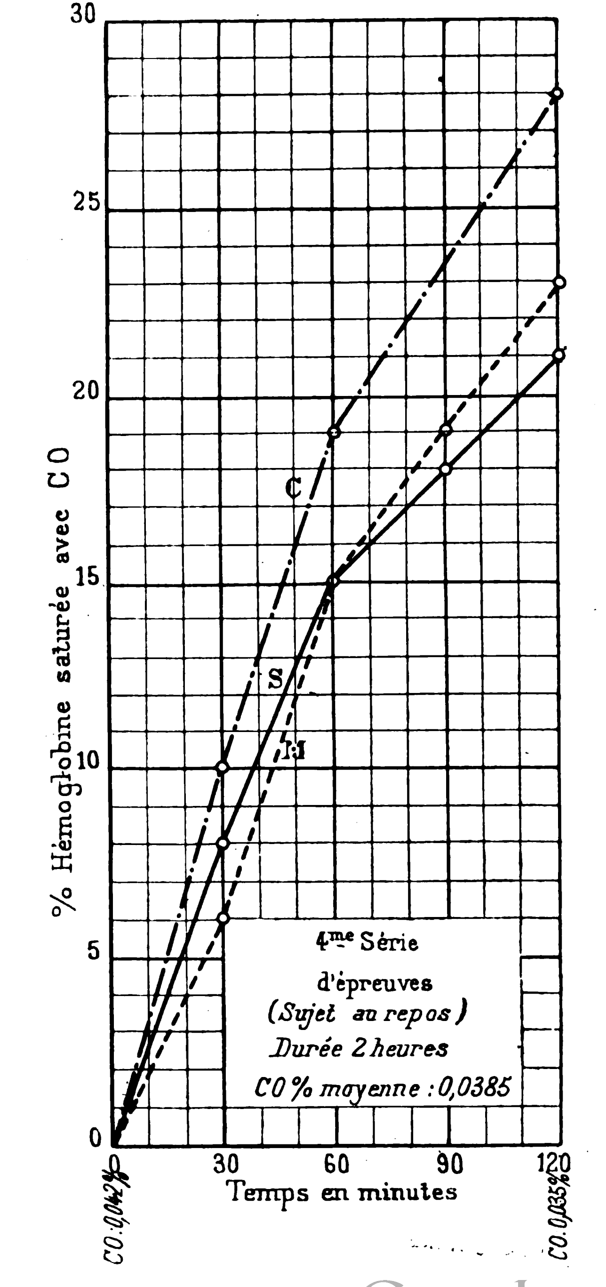
Toutefois, pour éviter le calcul basé sur la composition de l'air alvéolaire, certains auteurs prennent pour la valeur de K celle qui est calculée d'après le rapport de la proportion d'oxyde de carbone à la proportion d'oxygène de l'air normal (21 %) comme nous venons de le faire dans le dernier calcul.

D'autre part une formule plus simple que la formule établie par le Dr M. Nicloux, mais moins rigoureusement exacte est également utilisée :

$$(3) \quad \frac{Hb\ CO}{Hb\ O_2} = \frac{TCO \times a}{T.O_2}$$

(a étant l'affinité de l'oxyde de carbone pour l'hémoglobine comparativement à





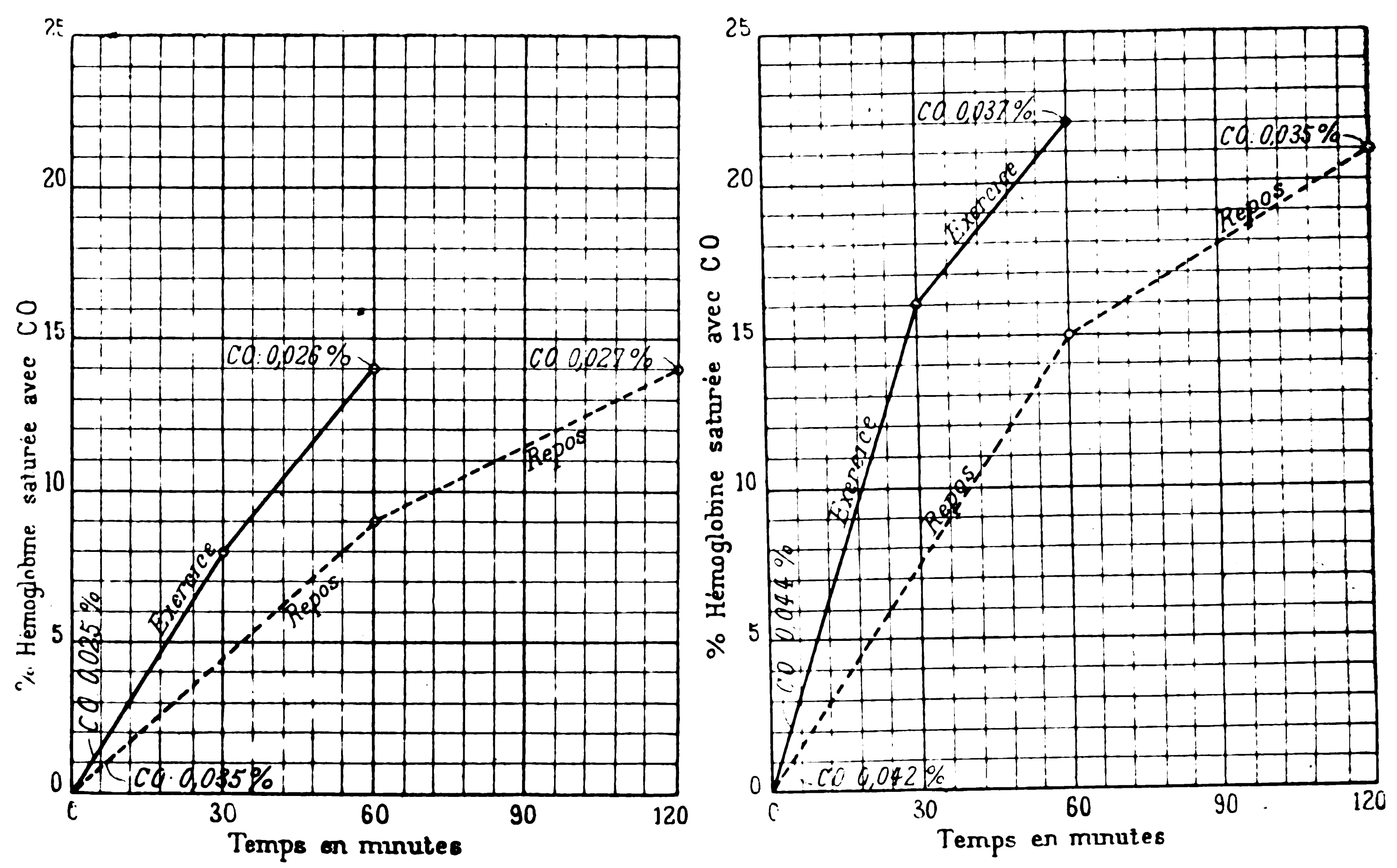


Fig. 5. — Comparaison de la marche de la réaction de l'oxyde de carbone avec l'hémoglobine chez le Dr R.R. Sayers — au repos et effectuant un exercice physique — à des atmosphères faiblement oxycarbonées.
(Travail accompli pendant l'exercice : 9.273 kilogrammètres en une heure).

celle de l'oxygène, a étant posé égal à 300 par le Professeur Henderson).

Cett formule est une transposition de celle que nous connaissons :

$$\frac{y}{100 - y} = \frac{x}{100 - x} \times \frac{1}{K}$$

dans laquelle on a substitué arbitrairement à $\frac{y}{100 - y}$ le rapport des quantités d'hémoglobine oxycarbonée et oxygénée et à $\frac{x}{100 - x}$ le rapport des tensions ou des pourcentages de l'oxyde de carbone et de l'oxygène dans le mélange gazeux ($\frac{1}{K}$ étant exprimé par a).

De la première on peut tirer la valeur du pourcentage de l'hémoglobine oxycarbonée :

$$\% \text{ Hle CO} = \frac{\text{T.CO} \times a \times 100}{\text{T.O}_2 + \text{T CO} \times a}$$

$$(4) \text{ ou bien } \% \text{ Hb CO} = \frac{\% \text{ CO} \times \frac{1}{K} \times 100}{\% \text{ O}_2 + \% \text{ CO} \times \frac{1}{K}}$$

Si dans cette formule on rétablit les inconnues x et y des précédentes équations on obtient la relation :

$$(5) \quad y = \frac{100\,x}{x + 100\,K}$$

qui diffère de notre équation fondamentale par la disparition, au dénominateur, du coefficient (1—K). Les valeurs de K étant toujours très petites, de l'ordre de quelques millièmes, le coefficient (1—K) est toujours très voisin de l'unité, ce qui explique que les résultats donnés par les formules (4) ou (5) diffèrent très faiblement de ceux obtenus par l'équation du Dr Nicloux qui seule est rigoureusement exacte.

Si la valeur de la constante K a été déterminée pour le sang des animaux tels que le chien et le porc *in vitro et in vivo* par le Dr Nicloux : (sang de chien in vivo : $k = 0{,}041 \; \frac{1}{K} = 244$) pour le sang humain, en raison sans doute des difficultés particulières à des recherches de cet ordre, les indications de la valeur de K sont rares ; J. et H. Barcroft admettent 0,004, *in vitro* ; pour les conditions *in vivo* nous manquons de données.

On peut chercher à déduire une approchée de cette constante « in vivo » chez l'homme, des expériences que le Dr R. R. Sayers et ses collaborateurs ont effectuées, avec la plus grande précision, sur leurs personnes même. Dans un chapitre spécial nous exposerons avec quelques détails ces intéressantes épreuves, nous voulons seulement montrer maintenant les résultats qu'ont apportés ces expériences faites en atmosphères faiblement oxycarbonées, relativement aux proportions d'hémoglobine saturée dans le sang des expérimentateurs.

Nous avons pour plus de clarté représenté graphiquement (fig. 4) les conditions et les résultats des quatre série d'épreuves effectuées avec les expérimentateurs au repos, le temps est figuré en abcisses et les pourcentages d'hémoglobine oxycarbonée en ordonnées, les proportions

d'oxyde de carbone dans l'air étant inscrites sur les repères des moments où elles ont été mesurées.

L'intensité de l'intoxication diffère avec chaque expérimentateur, chez Mac Connell et Meriwether les proportions d'hémoglobine oxycarbonée sont en général plus élevées que chez le Dr R. R. Sayers, ce qui fait soupçonner que certains facteurs personnels, physiologiques et peut-être pathologiques entrent en jeu.

Nous trouvons dans ces expériences, des données pratiques et exactes sur les degrés d'intoxication de l'être humain dans les atmosphères faiblement oxycarbonées qui intéressent si particulièrement notre étude ; nous pouvons dire *qu'un séjour au repos* dans une atmosphère contenant approximativement 0,02 % d'oxyde de carbone amène la saturation de 5-9 % d'hémoglobine au bout de 2 heures, de 11-14 % au bout de 4 heures, de 16 à 20 % au bout de six heures ; que dans une atmosphère contenant approximativement 0,028 % d'oxyde de carbone un séjour au repos amène après 2 heures la saturation de 16-17 % d'hémoglobine et après cinq heures 24-25 % ; dans une atmosphère plus riche (début 0,042 %, fin 0,035 %) un séjour au repos de trente minutes sature 6 à 10 %, une heure : 15 à 19 % et, 2 heures : 21 à 28 %.

La première série d'expériences qui a duré 6 heures paraît proche de réaliser l'équilibre, on a vu que le Dr M. Nicloux a trouvé, (fig. 3) dans une expérience sur le sang de chien, que l'équilibre était atteint après 5 h. ½ dans une atmosphère à 0,021 % CO, Dr Sayers indique de son côté (Tableau V) que 5 à 6 heures sont nécessaires pour atteindre 80 % des valeurs de l'équilibre dans les atmosphères contenant 0,02 à 0,03 %.

Sur la base de cette probabilité on peut essayers de calculer la valeur de K qui a joué chez les trois expérimentateurs :

1° Sans tenir compte de la composition de l'air alvéolaire : Dr S. : 0,0045, Mc C. : 0,0034, M. 0,0039.

En tenant compte de la composition de l'air alvéolaire : Dr S. : 0,0055, Mc C. : 0,0042, M. 0,0048.

Les constanes de chaque catégorie sont nettement différentes les unes des autres ; en raison de ce que les expériences n'avaient pas pour objet l'étude de la constante K et qu'ainsi on n'avait pas employé les méthodes spéciales à la détermination de cette constante, ces résultats n'ont évidemment qu'une simple valeur d'indication.

Jusqu'à ce que d'autres mesures soient faites, nous croyons que la constante que J. et H. Barcroft ont déterminée : K = 0,004 *in vitro* est la seule que l'on possède sur le sang humain, (soit pour l'inverse $\frac{1}{K} = 250$), la grandeur *in vivo* étant plus élevée que celle *in vitro*, la valeur de K « in vivo » correspondant à celle donnée par J. et H. Barcroft approcherait assez celles déduites des travaux de R. R. Sayers.

Influence de l'exercice sur l'intoxication.

Nous avons fait remarquer précédemment que les résultats indiqués étaient seulement valables pour des sujets au repos. L'exercice physique accroît en effet la vitesse d'absorption de l'oxyde de carbone en augmentant l'intensité des phénomènes respiratoires, et par suite diminue le temps nécessaire pour l'obtention de proportions déterminées d''hémoglobine oxycarbonée.

C'était un fait déjà bien connu parce que fréquemment constaté, que l'intoxication oxycarbonique d'un sujet qui travaille est beaucoup plus rapide et souvent plus grave que celle d'un sujet au repos ; le Dr R. R. Sayers et ses collaborateurs ont rendu mesurable ce phénomène en effectuant sur eux-mêmes des épreuves d'intoxication avec exercice physique pendant la durée de leur séjour dans une atmosphère oxycarbonée.

Pour rendre très visible la différence d'intensité de l'intoxication dans les deux cas, nous avons représenté (fig. 5) auprès l'une de l'autre les courbes de l'intoxication du sujet au repos et du sujet en exercice (Dr R. R. Soyers) dans les atmosphères contenant des proportions sensiblement égales d'oxyde de carbone.

Le travail accomplit par le Dr R. R. Sayers : 9273 kilogramètres sur « Bicyclergometer » a diminué de moitié les durées qu'il avait fallu, au repos, pour atteindre les mêmes proportions d'hémoglobine oxycarbonée : une heure avec cet exercice suffit dans une atmosphère contenant 0,026 % CO pour atteindre 14 % d'hémoglobine oxycarbonée alors qu'au repos deux heures ont été nécessaires pour atteindre ce même pourcentage ; dans une atmosphère plus riche : 0,044-0,037 % CO, en une heure, l'expérimentateur a atteint, avec exercice, 22 % d'hémoglobine oxycarbonée alors qu'au repos dans une atmosphère sensiblement semblable : 0,042-0,035 % CO, il lui a fallu deux heures pour que 21 % de son hémoglobine soit saturée.

La vitesse de la réaction :

$$HbO_2 + CO \rightleftarrows HbCO + O_2$$

(s'effectuant de gauche à droite) est ainsi sensiblement doublée par un exercice physique de l'intensité de celui pratiqué par le Docteur R. R. Sayers (9273 kgm. en une heure).

Cette constatation a une très grande importance dans le problème qui nous occupe : en effet la plupart des gens exposés aux atmosphères oxycarbonées ne sont pas au repos, mais effectuent un exercice physique : personnel des garages et des ateliers de réparations, piétons, cyclistes et policemen dans les rues, conducteurs sur leurs sièges (ils font fonctionner leurs leviers, leur volant) receveurs des autobus, personnel des boutiques ouvertes sur les rues à circulation intensive, etc... Seuls les occupants des voitures sont au repos.

Pour toutes ces personnes au travail dans des atmosphères rendues oxycarbonées, par les gaz évacués par les moteurs d'automobiles, l'intoxication sera plus rapide que si elles étaient au repos dans la même atmosphère.

Les professeurs Henderson et H. W. Haggard ont souligné fréquemment dans leurs écrits l'importance de ce phénomène et ont calculé en prenant $\frac{1}{K} = 300$ un diagramme donnant les temps nécessaires pour obtenir, au repos, en marchant et en effectuant un travail intense, les saturations de 12 et 18 % d'hémoglobine dans des atmosphères contenant de 0,02, à 0,07 % d'oxyde de carbone.

Il serait extrêmement intéressant que des mesures comparatives expérimentales — telles que celles faites par le Dr R. R. Sayers — puissent-être établies pour la fixation définitive de ces données.

RESUME

De l'exposé que nous venons de faire de la réaction des atmosphères oxycarbonées sur l''hémoglobine, nous devons retenir :

1° La double réaction de l'hémoglobine sur l'oxyde de carbone et l'oxygène mélangés ou non à un gaz inerte obéit intégralement à la loi d'action de masse ; au moment où l'équilibre est atteint, l'hémoglobine est divisée en deux fractions : l'une oxycarbonée l'autre oxygénée dont les proportions respectives sont fonction des proportions relatives de l'oxyde de carbone et de l'oxygène

dans l'atmosphère respirée, un volume d'oxyde de carbone ayant agit comme $\frac{1}{K}$ volume d'oxygène, K étant une constante dont la valeur varie avec l'espèce animale.

2° Trois facteurs sont particulièrement importants :

a) La proportion d'oxygène dans l'air respiré (par suite de la présence de l'aulydride carbonique, cette proportion peut descendre dans certains cas très sensiblement au-dessous de la proportion normale) ; c'est la tension de l'oxyde de carbone par rapport à celle de l'oxygène — et non par rapport à celle de l'air — qui intervient dans la double combinaison.

b) La durée de la respiration de l'atmosphère oxycarbonée ; lorsque l'équilibre est atteint, la respiration pourrait durer des heures ou des jours encore, aucune fixation nouvelle d'oxyde de carbone n'aurait lieu ; d'autre part, pour former la moitié du pourcentage d'hémoglobine oxycarbonée de l'équilibre, il ne faut qu'un temps trois ou quatre fois moindre que celui qui est nécessaire pour atteindre cet équilibre.

c) L'exercice physique : la vitesse de l'intoxication est augmentée par l'exercice physique, c'est à dire qu'une proportion déterminée d'hémoglobine oxycarbonée formée à l'état de repos dans une atmosphère donnée sera atteinte dans un temps beaucoup plus court (deux ou trois fois selon le travail accompli) par le même sujet effectuant un exercice physique dans la même atmosphère.

Examinons maintenant le mécanisme physiologique de l'intoxication et ce qu'on entend par toxicité de l'oxyde de carbone.

(*A suivre*) A. Billaz



Considérations Générales sur les Huiles Minérales

Il existe actuellement une certaine confusion au sujet de la définition des huiles minérales. Nous adopterons celle qui comprend toutes les huiles minérales liquides ainsi que les huiles de goudron, de houille, de lignite et les huiles de schiste.

A l'heure actuelle, les trois grands pays producteurs d'huiles minérales sont les Etats-Unis, la Russie et le Mexique. Pratiquement, les Etats-Unis en fournissent à peu près trois fois autant que les deux autres réunis. D'ailleurs, c'est précisèment à cause de la richesse des gisements américains que l'exploitation se fait uniquement par forage, ce qui n'est pas un procédé économique.

L'huile minérale qui peut être considérée comme un bitume, contient diverses impuretés au moment de son extraction. On peut citer en particulier le sable et l'eau Généralement, on élimine ces impuretés par décantation, opération qui précède la distillation.

Distillation. — Dès qu'on chauffe l'huile minérale dans une cornue, on constate l'apparition de produits qui se succèdent dans un ordre parfaitement déterminé. C'est ainsi que la benzine passe entre 20 et 100°, les pétroles entre 150 et 300° les « gasoils » entre 300 et 350°. Ce n'est qu'au-dessus de cette température que l'on sépare les huiles de graissage. Il convient de remarquer qu'alors que le poids spécifique de la benzine varie entre 0,600 et 0,750, celui des huiles de graissage dépasse 0,860.

L'huile de graissage s'obtient donc par distillation des résidus qui sont le résultat de l'extraction des benzines, des pétroles et des gasoils. Elle doit présenter une viscosité très différente suivant l'emploi qu'on en fait.

Huiles de graissage. — Pour caractériser une huile de graissage, il faut connaître ce qui peut renseigner sur sa valeur lubrifiante. Or, malgré les prétentions des connaisseurs, il se trouve que la connaissance précise de cette valeur, n'est possible qu'avec des méthodes extrêment perfectionnées qui ne peuvent être employées que par des chimistes et des techniciens avertis.

Si nous nous en tenons aux caractéristiques qui peuvent donner un renseignement approximatif, nous devons considérer le poids spécifique, le point d'inflammabilité la viscocité et le point de congélation. Le poids spécifique seul ne peut en effet donner un renseignement sérieux pour la qualité d'une huile.

Il en est tout autrement de la viscosité qui se détermine facilement avec des appareils différents suivant les pays. Le plus classique est celui d'Engler. Notons que le principe de ces appareils est toujours le même ; la différence réside dans les bases choisies pour la mesure de la viscosité. On peut dire, d'une manière générale, qu'elle représente la relation existant entre la durée d'écoulement de l'huile et celle de l'eau à 20° C. Dans le viscosimètre Engler, on remplit un vase avec 240 centimètres cubes d'eau que l'on chauffe à 20° C. Ce vase est muni d'une ouverture calibrée et la durée d'écoulement de 200 $\frac{m}{m}^3$ est de 50 à 52 secondes. C'est cette durée qui correspond à 10 de viscosité Engler. Si elle est de 150 secondes, par exemple, pour une huile déterminée, la viscosité sera de 3° Engler.

On conçoit que la détermination d'un seul degré de viscosité à une température déterminée serait tout à fait insuffisante. Une détermination de courbes à des températures différentes, va donner évidemment des résultats plus importants, tout à fait appropriés à la connaissance des qualités de l'huile étudiée. Il est bien évident qu'un tel renseignement sera absolument indispensable pour une huile destinée à un cylindre à vapeur, particulièrement si celle-ci est surchauffée. La courbe de viscosité aux diverses températures renseignera l'utilisateur sur la possibilité de l'employer. Nous donnons en fig. 1 et 2 les courbes de viscosité de l'huile Spindle et de l'huile pour cylindres à vapeur surchauffée pour des températures diverses qui peuvent être envisagées.

En ce qui concerne le point d'inflammabilité, on se sert de l'appareil Pensky-Martens qui est employé à peu près partout pour les mazouts. L'huile se place sur une éprouvette de porcelaine qui est noyée en partie dans un bain de sable que l'on chauffe par en-dessous. Le point d'inflammabilité se détermine par le moment où les gaz dégagés s'enflamment à la surface de l'huile, et s'éteignent immédiatement après, Dès que l'huile brûle d'une façon continue, on a le point de combustion.

On a dû envisager le point de congélation pour l'utilisation dans les moteurs d'avions et dans les machines à glace, par exemple. Il suffit de prendre un tube muni d'un thermomètre et contenant de 2‰ d'huile. On plonge le tube dans une zone froide dont on mesure la température. On observe alors l'état de l'huile de degré en degré. Au moment où elle ne peut plus s'écouler, on note la température : c'est le point de congélation.

Les caractéristiques que nous venons d'examiner sont purement physiques. Il est évidemment indispensable de connaître la constitution chimique de l'huile de graissage qui doit être exempte de produits acides. Pratiquement on doit avoir une teneur en produits acides inférieure à 0,2 %. Il faut également qu'il y ait le moins possible de savon susceptible d'épaissir l'huile et de lui enlever ses qualités lubrifiantes, de soufre qui attaque les parties métalliques, etc.

Muni de tous ces renseignements (physiques et chimiques), l'utilisateur peut-il se déclarer suffisamment renseigné pour savoir si l'huile dont il possède l'état civil et la généalogie, convient à un moteur déterminé ? Dans sont intéressant opuscule sur l'huile minérale, M. Adrien Mosser, Ingénieur à Zurich, fait remarquer avec raison qu'aucune de ces méthodes d'essais ne permet de déterminer la valeur lubrifiante d'une huile pour autant qu'on ne tient pas compte de la viscosité (1). Il cite l'opinion de Wendt Ingénieur en chef qui prétend que deux huiles possèdant les mêmes constantes physiques, et tout spécialement, la même viscosité peuvent cependant accuser des valeurs lubrifiantes très différentes. (Ceci a d'ailleurs été vérifié).

On ne peut donc pas définir la valeur lubrifiante par la viscosité, ce qui semblerait cependant possible à priori. Notons pourtant que la définition de la viscosité, qu'il s'agisse de viscosimètres Engler, Redwood ou Saybolt n'est pas précise. Comme l'a fait observer M. Mosser, si l'on suppose que le frottement du liquide à l'ouverture

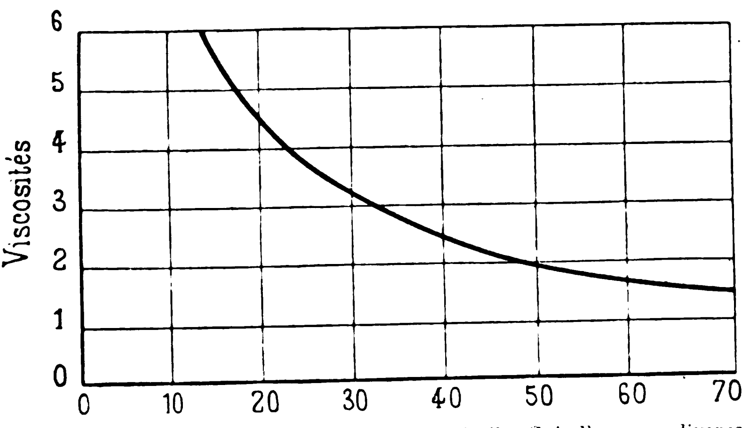


Fig. 1. — Courbe des viscosités de l'huile Spindle aux diverses températures.

ne varie pas, pour deux appareils différents, la pression de la colonne de liquide placée au-dessus de cet orifice, dépend essentiellement du poids spécifique. Ecarter cette donnée comme inutile est donc une grave erreur, classique cependant à l'heure actuelle.

Il est donc absolument nécessaire de déterminer directement le coefficient de frottement d'une huile déterminée. Il faut évidemment, pour une machine idéale d'essai, tenir compte de tous les facteurs qui entrent en jeu, tels que température, pression, nature du métal frottant, etc.

(1) L'huile minérale par Adrien Mosser, Ingénieur, Zurich. Imprimerie et lithographie « Sonor » Genève 1923.

Les appareils utilisés pour cette détermination précise sont assez nombreux. Nous donnerons quelques précisions sur celui qui porte le nom d'appareil Ossag-Wendt fig. 3. Il comporte une crapaudine A qui repose librement sur une partie amovible B constituant le pivot et pouvant tourner sur l'effet d'engrenages coniques. Le sens de rotation de B est celui des aiguilles d'une montre. Il en résulte que le frottement fera tourner A dans le même sens.

Le mouvement de A est transmis par une vis v munie

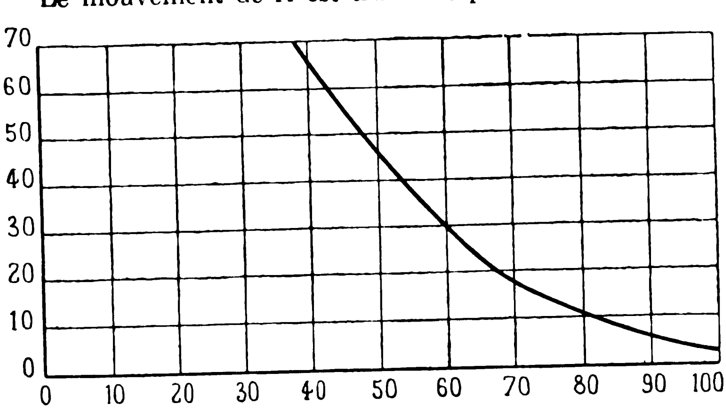


Fig. 2. — Courbe des viscosités de l'huile pour cylindres à vapeur surchauffée.

d'un roulement à billes à un levier L sur lequel agit un ressort R. Suivant que ce levier sera plus ou moins écarté, un style tracera une courbe plus ou moins distante d'un certain axe. Pour augmenter ou diminuer la pression du pivot sur sa crapaudine, on dispose d'un levier M dont une extrémité s'engage dans une mortaise m pratiquée dans l'extrémité d'une tige fixe T. On règle la tension sur l'autre extrémité de M par une roue à main qui commande un peson à ressort p.

On obtient donc des courbes de frottement en faisant dérouler les rouleaux sur lequels sont enroulés les papiers à diagramme. Il suffira d'avoir un thermographe pour enregistrer en même temps les températures de l'huile. Le dépouillement des courbes fournit donc des renseignements extrêmement intéressants.

Ce dispositif peut fonctionner dans une zone de coefficients de frottement extrêmement étendue. Que peut-il arriver de pire ? Qu'on détériore le palier à crapaudine. Or des réparations ne sont pas difficiles à exécuter avec ce genre de paliers. D'ailleurs l'ingénieur acquerra très rapidement le tour de main nécessaire pour ne pas dépasser la pression critique où la pellicule d'huile se brise et où le frottement se produit métal sur métal sans interposition de lubrifiant.

Ce dispositif offre en outre le gros avantage d'être applicable aux essais à forte pression et haute température, moyennant l'addition d'organes très simples. Cette qualité est évidemment très intéressante pour les moteurs d'automobiles, par exemple, où le graissage le plus délicat est peut-être celui des cylindres. Il faut savoir ce qui se passe aux hautes températures utilisées actuellement et les qualités d'une huile ne peuvent être déterminées qu'à la condition de se placer exactement dans les circonstances de fonctionnement.

Wendt a entouré le palier à pivot d'un cylindre c complètement fermé qui comporte une enveloppe constituée par un tôle P. A l'aide de petits tuyautages, on peut faire pénétrer dans le cylindre C de la vapeur ou de l'air chaud préalablement réchauffé à une température qui peut être quelconque.

Si nous ajoutons à la vapeur une quantité de lubrifiant égale à celle qui passe dans le cylindre d'une machine

à vapeur, nous nous placerons dans les conditions exactes de l'expérience. Notons qu'au lieu de vapeur nous pouvons tout aussi bien introduire des gaz d'une composition analogue à celle qui entre dans un cylindre de moteur d'automobile.

Pour régler la température, on a prévu un bec Bunsen. Ce système constitue donc un incontestable progrès sur les anciennes machines.

Huiles de transformateurs et d'interrupteurs. — Les huiles minérales qui séjournent dans les bacs de transformateurs et des interrupteurs se décomposent et ne

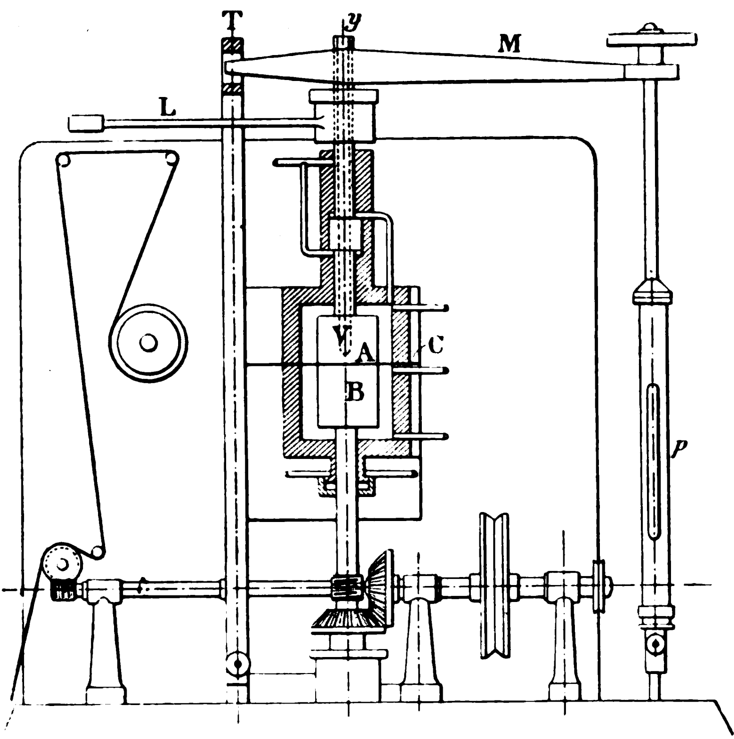


Fig. 3. — Coupe de la machine Ossag-Wendt pour l'essai des huiles pour palier à crapaudine

jouent plus le rôle qui leur est dévolu. Rappelons qu'elle doit en effet remplir les conditions suivantes : 1° assurer un refroidissement satisfaisant et par suite être très bonne conductrice de la chaleur ; 2° Renforcer l'isolement ; 3° Etre exempte de produits attaquant les parties métalliques ou les parties isolantes avec lesquelles elle est en contact (papier, bois etc).

Si l'on veut bien se reporter au « Cahier des charges pour la fourniture des huiles de transformateurs », on trouvera toutes les clauses qui sont en vigueur actuellement. Bien que ces clauses n'aient pas été encore complètement normalisées, on peut dès maintenant, établir un contrôle efficace des qualités de l'huile employée.

Le premier contrôle à exercer concerne la tendance aux dépôts, puisque leur présence va modifier la conductibilité thermique de l'ensemble de l'huile contenue dans le bac. Un pareil défaut a été prévu comme première clause du cahier des charges. On exécute un premier chauffage de cinq heures à 150° C, on ne doit observer aucun dépôt. Si l'on prolonge ce chauffage jusqu'à une durée de cinquante heures, les traces de dépôts doivent être solubles dans le tétrachlorure de carbone. Après cent ving-cinq heures de cuisson, le dépôt ne doit pas dépasser 0,15 %. Le poids du dépôt soluble dans le tétrachlorure de carbone doit être inférieur à 0,06 % après cinquante heures de cuisson à 150° C et à 0,3 % après cent trente cinq heures à 150° C. Enfin, il ne doit pas rester de dépôt notable sur le filtre.

L'inflammabilité a évidemment une grande importance. Outre qu'elle risque de provoquer un incendie, elle met hors de service les enroulements du transformateur ou les contacts de l'interrupteur.

On retrouvera évidemment des conditions de viscosité. Signalons à ce sujet que le Cahier des Charges de l'Union des Syndicats d'Electricité a prévu que le viscosimètre Engler donnait des résultats contestables et que des études sont poursuivies pour l'emploi de tout appareil qui se montrerait préférable.

La teneur en eau, alcali et soufre doit être également mesurée, ainsi que la perte en poids par évaporation.

Notons que la Commission Electrotechnique Internationale a entrepris d'établir une réglementation uniforme au sujet des huiles de transformateurs. La tâche n'est pas aisée. Dans ses séances du 16 au 25 avril 1925 à La Haye, elle a critiqué les méthodes de détermination de la tendance des huiles à former des dépôts. C'est ainsi que le délégué des Etats-Unis M. Snyder, a fait remarquer qu'il y avait des inconvénients à fixer une température trop élevée pour ces essais. Il a ajouté qu'il était impossible d'obtenir des résultats concordants en employant la même huile dans le même laboratoire.

Il est fort probable que ce n'est pas le seul point sur lequel l'accord est difficile. Pour les raisons que nous avons indiquées plus haut, à propos du viscosimètre Engler, la détermination de la viscosité est extrêmement délicate. Cependant, on lira dans l'intéressante étude de M. A. Curchod sur les huiles pour transformateurs (1) la description d'un viscosimètre qui semble très supérieur à l'appareil Engler.

Rectification et raffinage. — Nous avons dit plus haut que la distillation de l'huile brute fournit les produits dans un ordre déterminé. Mais il est bien évident que les limites de températures que nous avons indiquées sont très grossières, en ce sens qu'il est possible de déterminer des limites plus précises. On est donc amené à fractionner les produits de la distillation. Ce procédé porte le nom de rectification.

Si nous rectifions les pétroles bruts, nous obtiendrons des produits légers pouvant être additionnés à la benzine. En ce qui concerne les huiles de graissage, on peut pratiquement obtenir la viscosité que l'on s'est fixée par distillation.

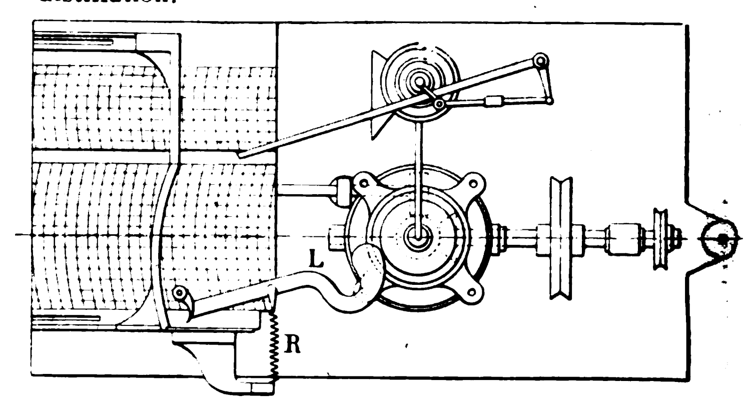


Fig. 4. — Vue par en dessus de l'appareil d'essai des huiles système Ossag-Wendt.

Il est nécessaire de raffiner après distillation. Bien qu'il y ait de nombreux procédés de raffinage, nous pouvons caractériser cette opération de la manière schématique suivante :

On mélange l''huile à raffiner avec de l'acide sulfurique. Si l'on superpose plusieurs réservoirs en entonnoirs.

(1) A. Curchod. Le Raffinage et le contrôle des huiles pour transformateurs et interrupteur. R. G. E. du 3 Avril 1926. Voir page 538.

on pourra recueillir au fond les goudrons d'acide. Cette opération est répétée autant de fois qu'il est nécessaire pour l'obtention du degré de raffinage voulu. A la suite de cette première partie, il reste évidemment de l'acide lessivant avec de l'eau et de la soude et en filtrant avec qu'il y a lieu d'éliminer. On parvient à ce résultat en filtrant avec du charbon calciné ou de la terre à foulon.

L'huile de graissage est celle qui nécessite le raffinage le plus soigné. La valeur de ces huiles dépendant de la viscocité, il est d'un très grande importance de pouvoir obtenir avec une huile légère un produit plus visqueux. On y est parvenu par le procédé dit « voltolisation » dont les grandes lignes sont les suivantes :

On amène l'huile raffinée dans un réservoir vide rempli d'un gaz neutre. Suivant l'axe de ce réservoir, on fait passer un arbre rotatif qui porte des électrodes que l'on arrose d'huile à l'aide de courant monophasé dont la tension est de 5.000 volts, on produit des décharges électriques sur les électrodes. Ces décharges favorisent le regroupement des molécules d'huile. Ce procédé, employé tout d'abord sur une grande échelle à Dresde dans les Raffineries Stern-Sonneborn a permis de trouver 60 tonnes d'huile par charge.

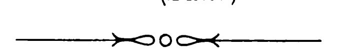
Conclusion. — On voit, d'après ce court exposé, que la question de l'examen des huiles nécessaires pour le graissage de tel ou tel moteur est plutôt compliquée. Elle constitue une véritable science où le technicien et le chimiste doivent collaborer étroitement. Une bonne huile est celle qui, à viscocité égale permet d'obtenir un coefficient de frottement moins élevé que toutes les autres. Et réduire le coefficient de frottement c'est réduire la dépense d'énergie et par conséquent augmenter le rendement.

Francis ANNAY
Ingénieur E. S. E.



Les Progrès de l'Industrie du Chauffage au Charbon

(*Suite*)



Le Turbo-pulvérisateur est mis en marche à une vitesse normale, établie à 2050 tours pour le modèle le plus petit et à 1450 pour les appareils les plus forts.

Le charbon, du calibrage 0/20 est déversé dans le distributeur, celui-ci est réglé pour le débit demandé.

Le charbon tombe dans la première case du turbo-pulvérisateur, il est battu par les palettes et subit un commencement de pulvérisation. Le courant d'air créé par le ventilateur, entrant par l'ouverture ménagée au-dessous du distributeur, traverse l'appareil suivant son axe. Il entraine les poussières les plus fines de la première case à la seconde où la pulvérisation se poursuit et de la seconde à la troisième jusqu'au ventilateur qui occupe la dernière case. Ce dernier mélange intimement la poussière de charbon à l'air et refoule le mélange jusqu'au foyer. Pendant le travail, la vitesse du rotor doit être constante ; les réglages s'effectuent toujours en agissant sur le débit du distributeur et sur les entrées d'air primaire et secondaire.

Le broyage se faisant par chocs répétés, il n'est pas nécessaire de prévoir pour la matière à traiter un séchage préalalable dans un appareil spécial. Une teneur en humidité de 4 ou 5 % pour le charbon ne gêne pas la pulvérisation, pour les lignites, cette teneur peut atteindre sans inconvénient 10 à 12 %. Un stock de combustible séchant à l'air dans un hangar remplira les conditions voulues pour êtres traité au turbo-pulvérisateur.

On sait, au contraire, que la pulvérisation par écrasement dans un pulvérisateur à galets ou à boulets exige l'emploi d'un sécheur établi pour ramener la teneur en humidité du charbon à 1 % et au-dessous. Il est à remarque que la pulvérisation demande une puissance croissante à mesure que l'augmentation du taux de l'humidité.

Si nous prenons comme exemple l'appareil débitant 250 kilogrammes de charbon pulvérisé à l'heure, la puissance absorbée pour traiter un charbon très sec sera pour le débit normal 6 à 8 HP, elle atteindra 10 à 11 HP si l'humidité est de 4 à 5 %, pour 7 à 8 % d'eau la puissance nécessaire pour le moteur sera de 15 HP et parfois inférieure. Il est donc avantageux tant au point de vue de la pulvérisation que de la combustion qu'au point de vue de la dépense de puissance de traiter des charbons aussi secs que possible.

La dureté minéralogique des produits pulvérisés agit dans le même sens que l'humidité, mais elle agit aussi sur le débit du Turbo-pulvérisateur.

Avec les charbons gras et les charbons demi-gras employés habituellement en France, l'appareil conserve son débit normal, avec les anthracites, la production diminue sensiblement, avec les cokes métallurgiques un appareil établi pour pulvériser 250 kg. en 1 heure ne débitera que 60 à 80 kg. et son usure sera très rapide. Le charbon de bois se pulvérisera convenablement malgré sa légéreté, mais la production ne sera en marche normale que de 100 à 120 kg. le volume a traiter étant bien inférieur pour un poids déterminé au volume de la houille ordinaire.

Comme nous l'avons dit plus haut, le débit du Turbo-pulvérisateur de la Sté « La combustion Rationnelle » se règle par le débit du distributeur. Il est très important que la vitesse du rotor reste constante, une diminution de la vitesse normale de l'appareil entraînant une pulvérisation défectueuse.

Lorsque le charbon traité est du tout-venant contenant des morceaux de 25 m/m de grosseur environ, le distributeur réglé pour le débit minimum doit laisser passer les morceaux de 25 m/m. Ce débit minimum représente la moitié du débit normal du Turbo-pulvérisateur. Il est possible d'abaisser la production au-dessous de cette quantité tout en conservant de bonnes conditions de marche. Pour cela il suffit d'alimenter le distributeur en fines et charbons très menus. L'ouverture de passage du charbon peut être réduite pour ne laisser passer que des morceaux ayant au maximum 5 à 10 millimètres de grosseur, il en résulte une importante diminution du débit. Si nous opérons avec un Turbo-pulvérisateur donnant en marche normale 250 kg. de charbon pulvé-

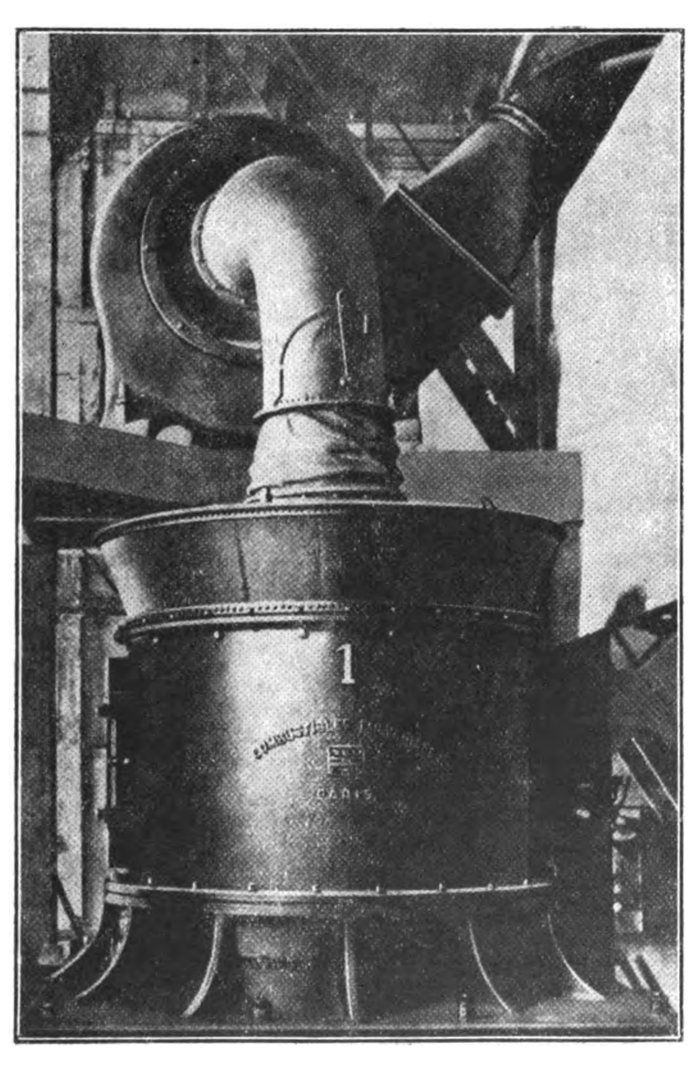
risé à l'heure, il sera possible de réduire sa production à moins de 80 kg par exemple. Grâce à l'étendue du règlage, ce genre d'appareils est donc susceptibles d'un très grand nombre d'applications.

La production horaire peut aller dans certains cas et avec de gros appareils jusqu'à 2000 kg. à l'heure.

Le transport du charbon pulvérisé est, dans le cas de l'appareil individuel, assez simplifié puisque c'est le ventilateur dont nous venons de parler qui refoule directement le mélange poussièreux dans la conduite réunissant l'appareil aux brûleurs.

Les appareils de combustion se composent de brûleurs et de 6 chambres de combustion.

Les brûleurs ont un fonctionnement simple, sont d'un encombrement réduit et donnent un jet aplati remplissant complètement de flammes la chambre de combustion, ils sont reliés directement à l'extrémité de la conduite de transport et sont munis d'une entrée d'air secondaire.



Transport pneumatique du charbon pulvérisé
(Cliché *La Combustion Rationelle*).

La chambre de combustion est de dimensions suffisantes et de construction rationnelle afin de permettre dans tous les cas possibles l'allumage, la combustion complète et le dépôt maximum de cendres. Sa tenue au feu est excellente à condition qu'elle soit faite avec des réfractaires de bonne qualité. Elle assure une fumivoité parfaite, comme le prouve d'ailleurs abondamment l'installation d'Hammersmith, en pleine ville de Londres, dont ces dernières n'ont jamais incommodé le voisinage.

L'un des avantages du Turbo-pulvérisateur de la Société « La Combustion Rationnelle » est la facilité avec laquelle il est possible d'obtenir sous forme pulvérisée un mélange très intime de deux ou plusieurs combustibles.

L'expérience a montré que ce mélange est complet même quand les combustibles sont de densités très différentes. Charbon ordinaire et anthracite, charbon ordinaire et coke donnent une poussière dans laquelle les deux corps sont intimement unis. La sciure de bois et le charbon donnent une poussière combustible permettant le chauffage d'un foyer. L'utilisation d'une grande quantité de déchets, dont l'emploi présentait jusqu'ici de grandes difficultés est donc possible avec la certitude d'obtenir une combustion complète et sans modifications coûteuses à apporter aux foyers habituellement employés.

Dans la plupart des ateliers, l'encombrement des Turbo-pulvérisateurs étant réduit, cette application est rendue possible.

La disposition la plus simple et par suite, la meilleure, est la suivante : l'appareil est placé aussi près que possible du foyer dans une position telle que la conduite de refoulement la reliant au brûleur soit horizontale et droite. Mais suivant les emplacements disponibles et l'organisation de l'atelier ou de la chaufferie, il n'y a pas d'inconvénients à la placer sur les côtés ou bien en contrebas du foyer, ou encore à un niveau inférieur. Dans ces différents cas, les coudes à prévoir pour la conduite de charbon et d'air doivent être tracés à grand rayon. Un rayon de 50 centimètres doit être considéré comme le mimimum permissible.

La commande du pulvérisateur peut se faire par un moteur quelconque permettant d'obtenir différentes vitesses de régime. Le moteur électrique est le plus recommandable. L'attaque de l'arbre du rotor peut se faire soit directement avec accouplement semi-élastique, soit par courroie. Dans ce dernier cas, la position du moteur par rapport au pulvérisateur est simplement déterminée par les facilités d'installation. La commande par transmission est également possible et peut rendre de réels services dans certains cas spéciaux.

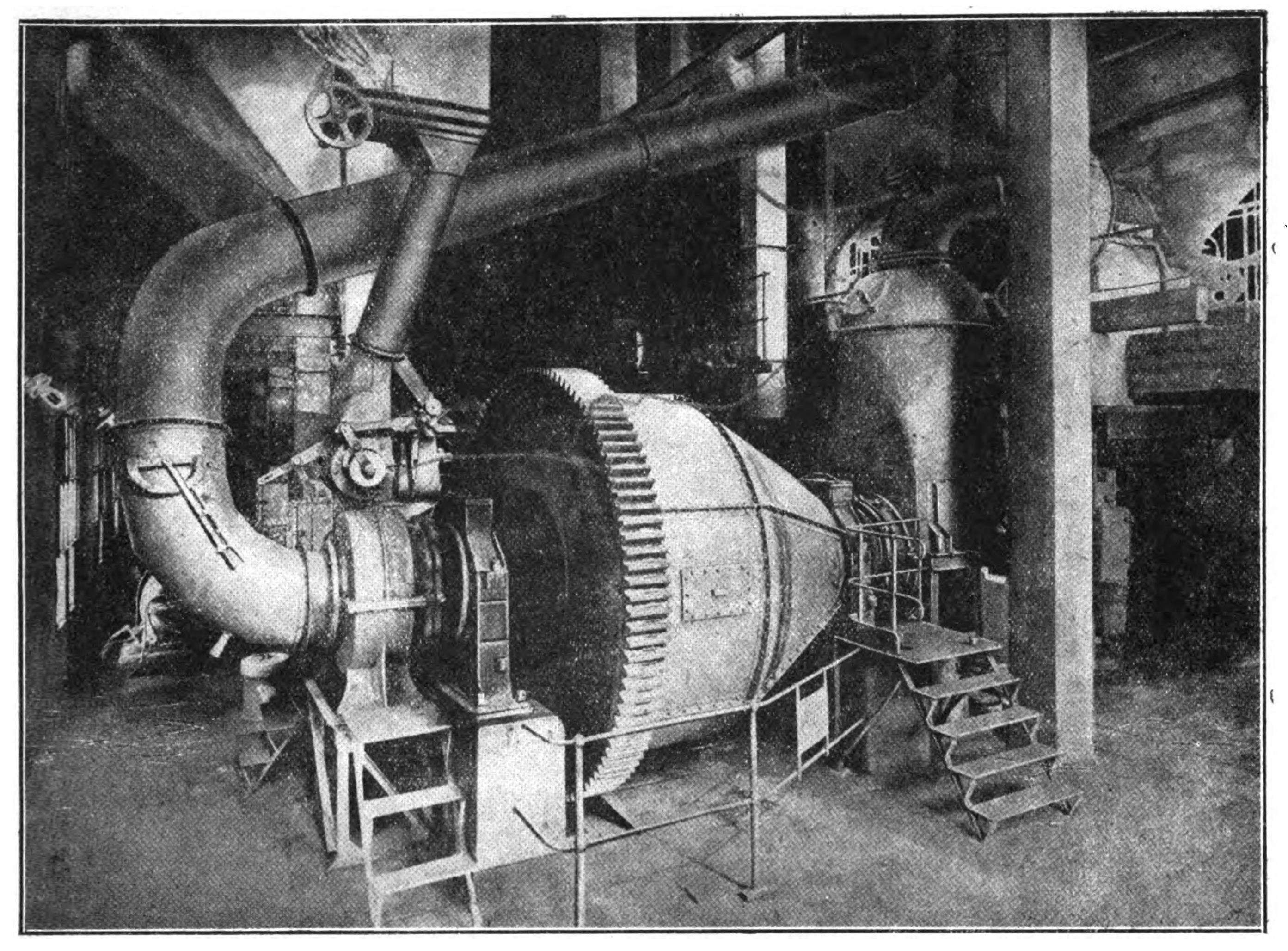
La conduite d'amenée du mélange combustible est généralement en tôle mince, elle doit être étanche à la poussière et les joints en doivent être faits avec soin.

Dans un foyer de grande largeur, il peut être nécessaire pour une bonne répartition des flammes, d'établir deux brûleurs alimentés par un seul Turbo-pulvérisateur. La conduite de transport est alors bifurquée en Y, les deux branches étant aussi parfaitement symétriques que possible par rapport à l'axe de la conduite primitive. La marche à deux brûleurs débouchant dans un même foyer est d'une sûreté absolue au point de vue du chauffage et de la combustion et n'exige pas plus de surveillance que la marche à un brûleur.

Il est possible aussi d'alimenter deux foyers différents avec un même appareil, en particulier lorsque les deux foyers sont toujours en marche simultanée. Dans ce cas la symétrie des deux branches de l'Y est d'une plus grande importance que dans le cas précédent. Un volet mobile placé à la bifurgation de la conduite permet un commencement de réglage que l'on complète en agissant soit sur le débit du distributeur, soit sur les entrées d'air primaire et secondaire du Turbo-Pulvérisateur.

Cette marche exige une surveillance attentive des brûleurs afin de corriger les variations qui, pour une cause quelconque, peuvent se produire dans le débit de l'un ou de l'autre des brûleurs.

Le choix du modèle de Turbo-pulvérisateur destiné à un foyer de four ou de chaudière doit être déterminé par la consommation de combustible de ce foyer. Un appareil ayant un débit beaucoup trop grand peut entraîner



Broyeur biconique pour la pulvérisation de la houille. (Cliché *La Combustion Rationelle*).

une marche peu économique comme dépense de puissance. L'économie réalisable sur la consommation ne sera atteinte que par un réglage de la production faite avec le plus grand souci. Un appareil ayant un débit trop faible ne donnera la quantité de charbon pulvérisé nécessaire que si son débit est supérieur à la normale. Il ne faut jamais pousser la production au-delà du débit normal de l'appareil de pulvérisation, cette marche en surchage ayant comme conséquence une pulvérisation imparfaite suivie d'une combustion incomplète. L'économie réalisable n'existera qu'en partie, il peut même arriver que la température cherchée ne soit pas atteinte et que l'on constate une certaine quantité d'imbrûlés dans les cendres. Il est donc d'une grande importance que la puissance du Turbo-pulvérisateur soit proportionnée au travail qu'on lui demande.

Dans quelques cas spéciaux, il peut être intéressant de remplacer sur un foyer un appareil de grand débit par deux appareils plus faibles. C'est le cas des fours ou des chaudières ayant des foyers de très grande largeur, dans lesquels il est nécessaire de répartir les flammes aussi également que possible.

Le groupement de deux appareils permet l'établissement de quatre brûleurs. Ce groupement est indispensable pour chauffer un four en deux points différents, il remplace des conduites de grandes longueurs et assure d'une façon absolue la régularité de la marche. L'entretien d'un appareil de pulvérisation est simple, il faut veiller à l'équilibre parfait du rotor, toute retouche à l'une quelconque des parties composant le rotor doit être suivie d'une vérification de l'équilibrage afin d'éviter l'échauffement des paliers et les grippages. Un rotor bien équilibré ne doit produire pendant la marche aucune vibration de l'appareil et celui-ci ne doit pas être plus bruyant qu'un ventilateur.

Les pièces sujettes à usure sont les palettes de broyage.

La pulvérisation du charbon ordinaire peut se poursuivre pendant plusieurs mois avant de nécessiter le remplacement des palettes. Pour assurer la continuité de la marche il suffit de disposer d'un rotor de rechange. Le changement d'un rotor exigeant environ 35 à 40 minutes, le rotor avarié est remplacé par le rotor en bon état. La marche de l'atelier étant ainsi assurée la réparation du premier rotor peut se faire dans les meilleures conditions.

Une des causes d'usure les plus communes est l'introduction dans l'appareil de déchets de fer ou d'acier : boulons, rivets, écrous, débouchures de poinçonnage, etc. Il est indispensable d'en débarrasser le charbon avant pulvérisation.

***

Nous avons vu que l'application du système de chauffage au charbon pulvérisé, aux chaudières, avait pour effet une économie de combustible d'abord.

L'économie de combustible provient, d'une part des conditions excellentes dans lesquelles se fait la combustion, ce qui se manifeste dans une réduction de la consommation et d'autre part de l'usage possible de combustibles de qualité inférieure, ce qui provoque une diminution des frais de chauffage.

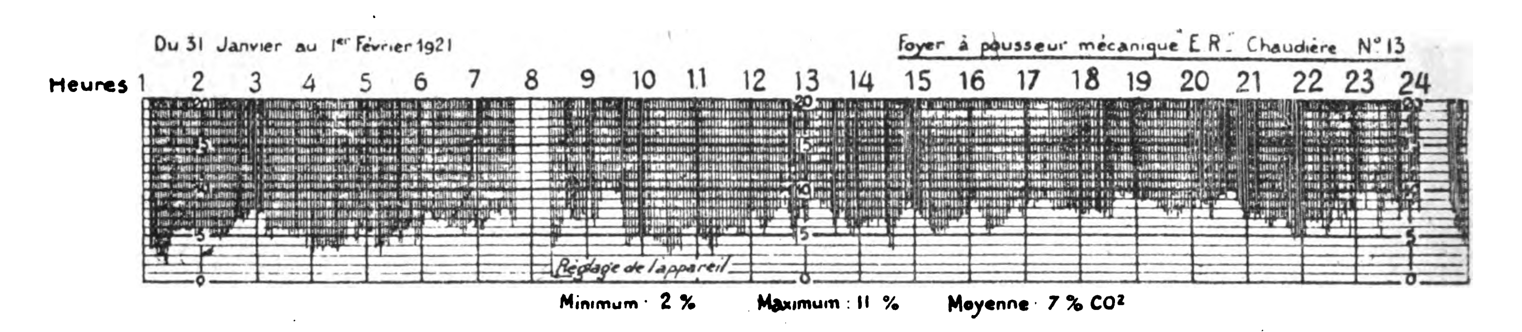
Cette réduction de la consommation porte sur le combustible de marche, ainsi que sur celui d'allumage et celui d'entretien. La combustion du charbon pulvérisé s'effectue dans des conditions se rapprochant beaucoup de la combustion neutre avec un maximum de gaz carbonique dans les fumées et un minimum d'imbrûlés dans

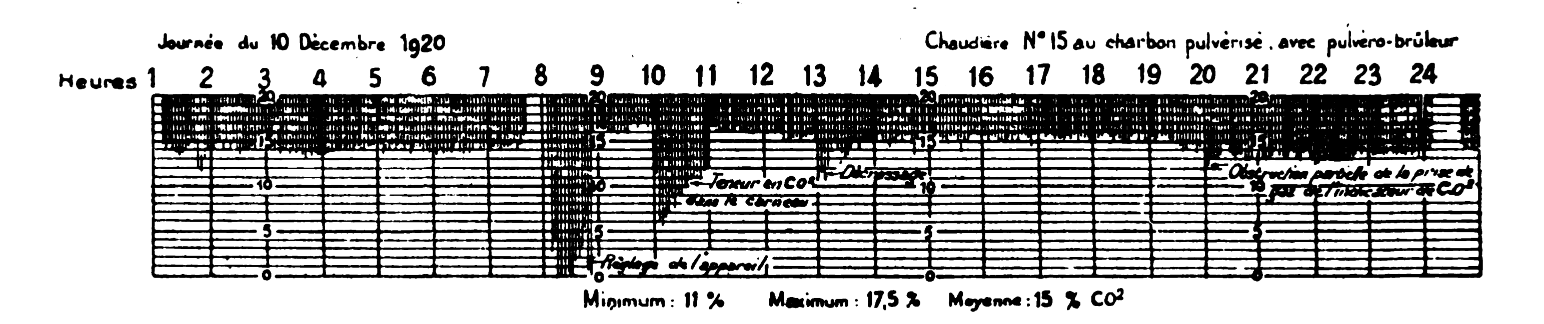
MINES DE BRUAY

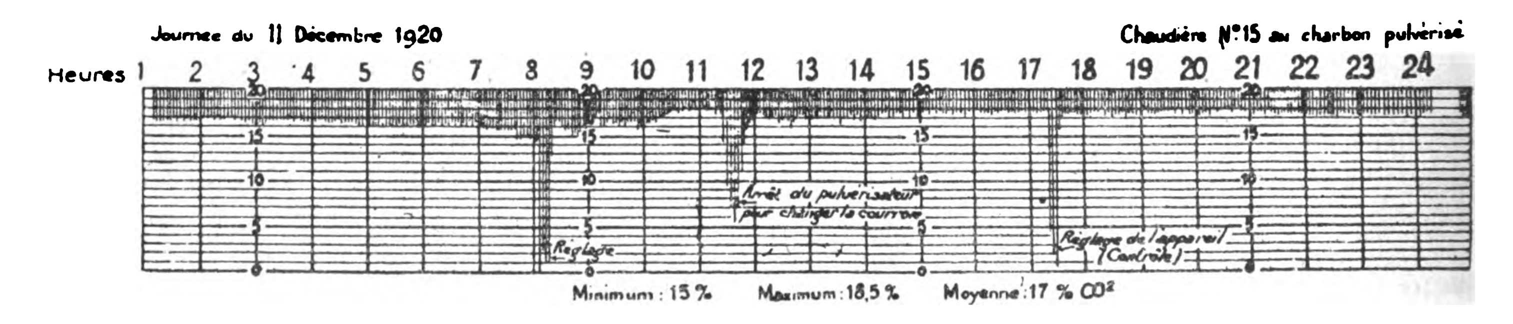
Centrale de Labuissière

Diagrammes de l'enregistreur de la teneur en acide carbonique des fumées

Nota : Ces diagrammes sont la copie fidèle de ceux enregistrés par l'analyseur automatique de "Van Houtte







les cendres, d'où il résulte une diminution notable des pertes correspondantes et une amélioration très sensible du rendement thermique.

Cette meilleure utilisation de la chaleur dégagée par la combustion se constate du reste avec les différentes natures de combustibles et reste sensiblement constante quel que soit le charbon. Ainsi le chauffage des divers types de chaudières, à tubes d'eau, tubes de fumée ou à foyer intérieur par les turbo-pulvérisateurs a montré que l'on pouvait obtenir des rendements excessivement élevés. Ces rendements dans le cas des chaudières Babcock (avec surchauffeurs et économiseurs) oscillent entre 80 et 85 % pour des charbons tenant de 20 à 25 % de cendres.

D'autre part, par suite de la haute température réalisée, la mise en pression de la chaudière se fait beaucoup plus rapidement, on brûlera donc moins de charbon lors de l'allumage, et on pourra supprimer complètement la couverture du feu, et la dépense de combustible qu'elle entraîne, laquelle représente dans une centrale thermique moderne au moins 5 % de la consommation totale, (100 tonnes pour une usine brûlant 2000 tonnes par semaine) et atteint même parfois 7 à 10 %.

On comprend donc que l'on puisse obtenir sur les chaudières à grilles fixes une économie de 15 à 25 %. Des essais récents sur une chaudière Babcock de 140 m² ont en effet montré que la consommation de vapeur par kilowatt utile au moteur était de 2,7 kg avec le charbon pulvérisé au lieu de 3,3 kg avec la grille. Il faut remarquer que ces chiffres qui peuvent paraître élevés en valeur absolue, se rapportent à une installation de force motrice déjà ancienne. On comprend donc aussi que l'économie sur les

grilles mécaniques puisse être comprise entre 5 et 10 %.

Dans l'installation ci-dessus, le turbo-pulvérisateur a permis de brûler des fines brutes 0/15 à 65 francs la tonne, au lieu de noix lavées de la Sarre à 97 francs précédemment employées, ce qui a pu ramener le prix du kilowatt de 0 fr. 39 à 0 fr. 24.

De même, d'autres essais sur des chaudières à foyers intérieurs ont montré que l'on pouvait obtenir la même quantité de vapeur par kg. de combustible avec des schlamms à 25 % de cendres, pratiquement sans valeur pour le client qu'avec du gailletin à 7 % de cendres valant 70 francs la tonne.

L'économie de main-d'œuvre se manifeste en quantité et qualité. En quantité, l'économie existe surtout avec l'emploi des appareils turbo-pulvérisateurs qui suppriment presque complètement le personnel de la chaufferie, il suffit alors en effet d'un seul ouvrier pour surveiller deux à trois foyers, alors que plusieurs chauffeurs sont nécessaires pour chaque chaudière, avec les grilles même mécaniques pour maintenir une bonne répartition du combustible sur la grille.

En qualité, l'économie résulte du fait que le personnel préparé à la surveillance des appareils n'a pas besoin d'être aussi expérimenté que celui utilisé pour la conduite des grilles, car dans ce cas il faut, si l'on veut avoir un bon rendement, avoir des chauffeurs habiles, dont le recrutement est difficile.

L'économie du matériel se fait sentir lorsqu'on emploie des appareils individuels. Les foyers munis de brûleurs à charbon pulvérisé sont alors plus simples que les foyers à grille mécaniques ou certains foyers soufflés et d'entretien négligeable par rapport à ceux-ci.

L'augmentation de production existe bien souvent avec le charbon pulvérisé, en effet, par suite de la très haute température réalisée, les échanges de chaleur entre les flammes et les parois métalliques sont facilités. Aussi la vaporisation horaire par mètre carré de surface de chauffe se trouve-t-elle en général accrue de 10 à 20 %.

La souplesse d'emploi du charbon pulvérisé est plus grande que celle procurée par le chauffage à grilles. Elle porte sur :

1° La facilité de la mise en route et d'arrêt de la chaudière, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer.

La mise en pression se fait très rapidement par suite de la forte température réalisée par ce mode de chauffage d'où dépense minima de combustible d'allumage, ainsi pour une chaudière Babcock de 140 m² timbrée à 8 kg. il suffit de 45 minutes au lieu de 1 heures et demie précédemment avec la grille.

2° Les changements d'allure du foyer sont aisés, il suffit en effet de modifier l'alimentation en charbon ou en air comburant. On peut ainsi se prêter aux variations dans la demande de vaporisation.

3° Ce charbon pulvérisé permet de maintenir la constance de la marche avec des charbons de qualité très différente par un simple réglage.

***

La « *Société Anonyme pour l'utilisation des combustibles* » s'est aussi spécialisée dans les applications du chauffage au charbon pulvérisé.

Cette société a mis au point deux systèmes de broyeurs et chacun d'eux convient à des conditions de fonctionnement différentes.

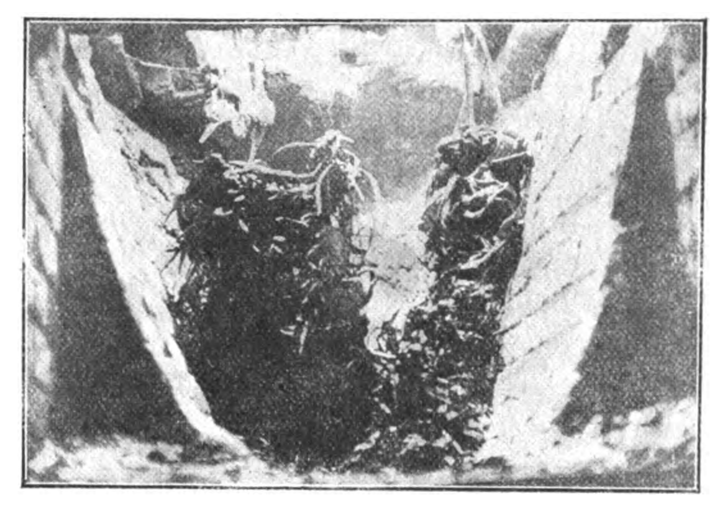
Les pulvero-brûleurs sont spécialement construits pour des débits de peu d'importance de 100 à 1000 kg-heure de charbon. Ils sont d'une installation facile et permettent également de réaliser un équipement individuel des chaudières.

L'appareil assure à la fois le broyage, le transport du charbon pulvérisé au brûleur et l'insufflation au foyer de l'air de combustion. On peut alimenter les pulvero-brûleurs avec des charbons contenant jusqu'à 5 % d'eau et dont la grosseur des grains ne dépasse pas 30 m/m.

Les pulvérisateurs à galets perpendiculaires sont basés sur un principe de broyage bien connu pour sa simplicité et son rendement. Ils sont combinés avec un système de séparation par air dans un circuit fermé. Plus encombrants que les pulvéro-brûleurs, leur installation se justifie pour le traitement de tonnages plus importants à partir de 2 à 3 tonnes par heure. Ce sont des appareils de ce genre que la société pour l'utilisation des combustibles a installé aux mines de Bruay, aux mines d'Anzin et à la Centrale d'Abbeville.

Les deux types de broyeurs ci-dessus ne peuvent que pulvériser des charbons de dureté moyenne. Pour les combustibles durs, on emploie les broyeurs bi-coniques dont la sécurité de fonctionnement est parfaite. Ce sont des tubes très robustes, garnis de blindages et chargés de boulets de différents diamètres.

Grâce à la forme conique de l'appareil les boulets se classent suivant leurs dimensions. Les plus gros boulets séjournent dans la partie cylindrique et les plus petits se groupent vers la sortie. La matière est ainsi soumise à un broyage méthodique. Ces appareils tournent à très faible vitesse, ils ne comportent aucun organe mécanique, leur entretien se borne au remplacement des boulets dont la durée avec les charbons les plus durs est d'environ



Cendres fondues scorifiées dans un cendrier de chaudière

6000 heures de marche. De même que les appareils à galets perpendiculaires, l'installation de ces broyeurs est complétée par un dispositif de séparation des poussières dans un courant d'air qui traverse l'appareil et circule dans un circuit fermé comprenant un ventilateur, un sélecteur et un cyclone. Le sélecteur sépare le produit fini des rebus qui sont ramenés en tête de l'appareil par un dispositif spécial. Grâce au ventilateur qui aspire le charbon dans l'appareil, le broyage s'effectue dans des conditions très économiques et la puissance absorbée est minime.

Les cendres recueillies après combustion du charbon pulvérisé par les pulvero-brûleurs ne contiennent pas d'imbrûlés. L'examen microscopique des cendres fondues qui s'écoulent en stalagmites dans les cendriers des chaudières ainsi équipées à Bruay a permis de constater que ces cendres étaient constituées par un verre isotrope dans lequel se trouvent, entraîné par la fluidité, des granules de fer oxydulé et des microlites appartenant au système rhombique et présentant le caractère du silicate de chaux (wollastonite).

Les cendres sont faciles à retirer, car elles se solidifient pendant leur chute et n'adhèrent pas aux parois du cendrier.

Afin de complèter notre étude et pour chiffrer très exactement la différence qui existe entre les foyers ordinaires et les foyers équipés au charbon pulvérisé, à l'avantage de ces derniers, nous donnons ci-après le résultat des essais effectués aux Mines de Bruay :

DESIGNATION	MODE DE CHAUFFAGE		
	Foyer Type Bruay	Foyer Erith Riley	Foyer Combustible Pulvérisé
Vaporisation horaire ..	2.560 k.	3.535 k.	3.450 k.
Consommation horaire de charbon	522 k.	607 k.	453 k.
Vaporisation par kilogramme de charbon .	4 k. 09	5 k. 82	7 k. 60
Teneur en cendres du charbon	23,5 %	22,6 %	25,3 %
Consommation éventuelle du charbon pour produire : 5.000 k × 0,825 × 24 = 99.000 kwh.	198 tonnes par jour	166 t. 70	127 t. 65
Chiffre de référence correspondant	100	84	64,5

Enfin, nous donnons la copie des diagrammes enregistrés en marche industrielle aux Mines de Bruay (centrale de Labussière) sur les chaudières équipées avec foyers à pousseurs mécaniques et les chaudières chauffées au charbon pulvérisé. On se rendra compte à l'examen de ces diagrammes que le chauffage au charbon pulvérisé permet d'obtenir, en marche industrielle, de hautes teneurs en acide carbonique dans les fumées, indice d'une excellente combustion.

Georges Vié.
Ingénieur civil des Mines
Directeur de Charbonnages

ESSAI DE VAPORISATION ET BILAN

Mines de Bruay

Date de l'essai	Commencement	11 h. 30 le 4 Juin 1920.
	Fin	18 heures.
Durée de l'essai ...	....	6 h. 30.
Chaudière	Type	Buttner.
	Surface de chauffe	194 m².
	Pression normale moyenne ..	12 kilos.
	Surchauffeur	300°.
Combustible	Provenance	Bruay
	Charbon brut brûlé	
	Brûlé par heure	428 kilos.
	Pouvoir calorifique inf. sur sec	6.000.
	Matières volatiles	26,3 %
	Cendres	26,9 %
	Humidité	0,4 %
	Carbone	
Eau d'alimentation	Poids injecté — Pendant l'essai .	
	Poids injecté — Par heure	3.200.
	Poids injecté — Par h^re et m² de surface de chauffe	16.5.
	Température moyenne d'eau d'alimentation	100°
	Pression moyenne	11,7.
Vapeur	Chaleur contenue dans 1 k. vapeur	730 calories.
	Chaleur fournie par C. pour 1 k. de vapeur	730 — 100 = 630 cal.
Gaz de la combustion	Tirage à la sortie de la chaudière	3 m/m.
	Teneur en moyenne en CO^2 ..	15 %
	Température des gaz à la sortie de la chaudière	230°.
Vaporisation	Industrielle par K. C.	7,47.
	Calories utilisées	7,47 × 630 = 4.710.
Bilan de chaleur ..	Rendement calorifique	$\frac{4.710}{6.000}$ = 0.785.
	Pertes chaleur sensibles à la cheminée	10 %.
	Autres pertes (par différence).	

NOTA. — Pas d'économiseur.

Les Enseignements de la récente exposition d'Olympia

(*Suite*)

APPAREILS ACCROISSANT LE RENDEMENT DES CHAUDIÈRES

Nous venons de décrire quelques appareils concernant le contrôle de la combustion. Ces appareils sont de création relativement récente.

Bien avant leur apparition, les divers modèles de chaudières étaient munis de systèmes dits « économiseurs » permettant de tirer parti de la chaleur perdue.

L'échappement des gaz chauds des carneaux dans la cheminée est évidemment la source principale de pertes qui peuvent être considérables. Si l'on considère les hautes pressions actuellement utilisées (certaines chaudières Yarrow, par exemple, atteignent 48 kg : cm²) on devine aisément que la température des gaz des carneaux augmentant en proportion du volume de vapeur produite sera considérable. Il est donc nécessaire, pour éviter la dépense du combustible en pure perte, d'installer des économiseurs qui permettent de réchauffer l'eau d'alimentation. Ce procédé a plusieurs avantages. Tout d'abord, on possède une grande réserve d'eau, dont la température est comprise entre 95 et 150° C, qui est toujours prête à servir en cas de besoin. Cet avantage est particulièrement appréciable dans une centrale électrique. Ensuite, le combustible nécessaire est diminué ; de plus les chaudières sont indirectement protégées contre les effets de dilatation et de contraction anormales qui en résultent lorsqu'elles sont alimentées à l'eau froide. Enfin, ajoutons que si l'eau contient des impuretés, le sédiment se dépose dans les boîtes inférieures de l'appareil d'où on peut l'extraire beaucoup plus facilement que des chaudières.

Nous ne parlerons pas du système Green classique depuis de longues années que tous les techniciens connaissent. La compagnie E. Green and Son avait exposé son nouveau système d'économiseur type spécial horizontal dit « tritube ». La venue de l'unité Chaudière-Sur-

chauffeur-économiseur, construite pour une haute pression de marche et n'admettant qu'un espace restreint pour l'installation de l'économiseur, a nécessité la création d'un Economiseur pouvant être disposé horizontalement. Or jusqu'ici, l'Economiseur Green classique était disposé verticalement.

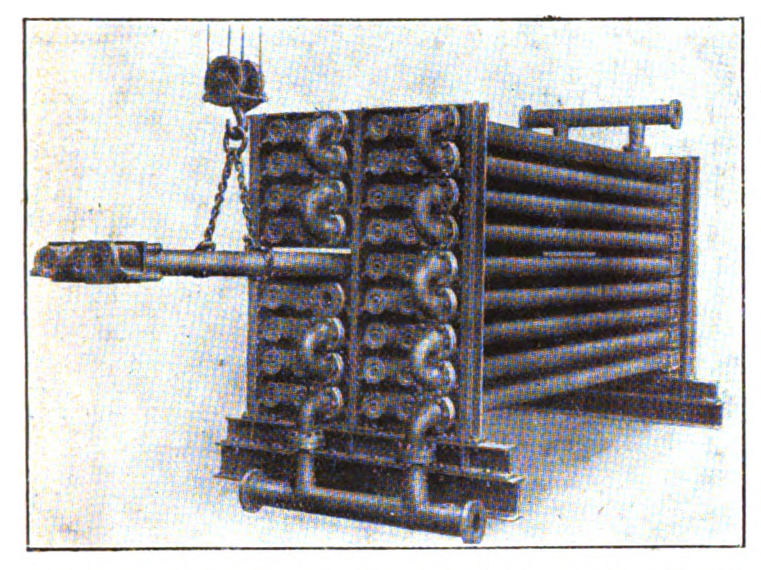


Fig. 11. — Economiseur Green du Tri-tube. Enlèvement d'un élément.

L'Economiseur tout entier, avec supports et coudes d'accouplement, peut être disposé de façon à reposer sur les supports de la chaudière même, ou, si on le désire, sur des poutres indépendantes. Chaque élément se composant de trois tubes seulement, repose en avant et en arrière sur des supports verticaux qui sont munis de parties en saillie sur lesquels les collecteurs sont posés à plat. Les parties en saillie et les supports sont disposés de façon à laisser tout l'espace nécessaire pour la dilatation entre les collecteurs adjacents et entre les extrémités des collecteurs et les supports.

Jusqu'ici les joints avaient été basés sur le simple frottement entre le tube et le collecteur pour résister à la pression interne. Ce système avait permis de résister aux plus hautes pressions. On a renforcé le système en adoptant un nouveau joint dit joint Ringstay, fig. 12, 13, 14 et 15. Il consiste en une plaque percée en son milieu et en une bague fondue qui sont passées sur l'extrémité du tube et maintenues en contact avec l'épaulement du tube au moyen de la plaque, qui est assujettie par quatre boulons de fixation.

Les tubes, qui sont pourvus de joints « Ringstay », portent l'épaulement façonné à chaque extrémité. Les bagues fendues s'engagent dans ces épaulements et ne sont pas en contact avec les surfaces façonnées des manchons, ce qui assure la rigidité complète des joints. Ce système est particulièrement efficace puisque des essais de traction ont prouvé que chacun de ces joints est à même de supporter une charge de 20 tonnes, indépendamment de la résistance qu'il offre par suite du frottement.

Les couvercles sont du type conique interne généralement employé. Le diamètre est cependant plus petit que celui du modèle normal. L'orifice du couvercle est pourvu d'une entaille a fig. 12. Il en résulte que si un tube doit être changé, le métal peut facilement être alésé et l'ancien couvercle remplacé par un autre du type externe.

Ce dispositif est préférable à l'emploi en premier lieu d'un grand couvercle extérieur en face de chaque tube. La surface du joint est en effet plus réduite et tous les joints sont maintenus étanches par la pression intérieure. Les couvercles peuvent facilement se fixer et s'enlever pour les visites.

Les orifices du couvercle sont suffisants comme dia-

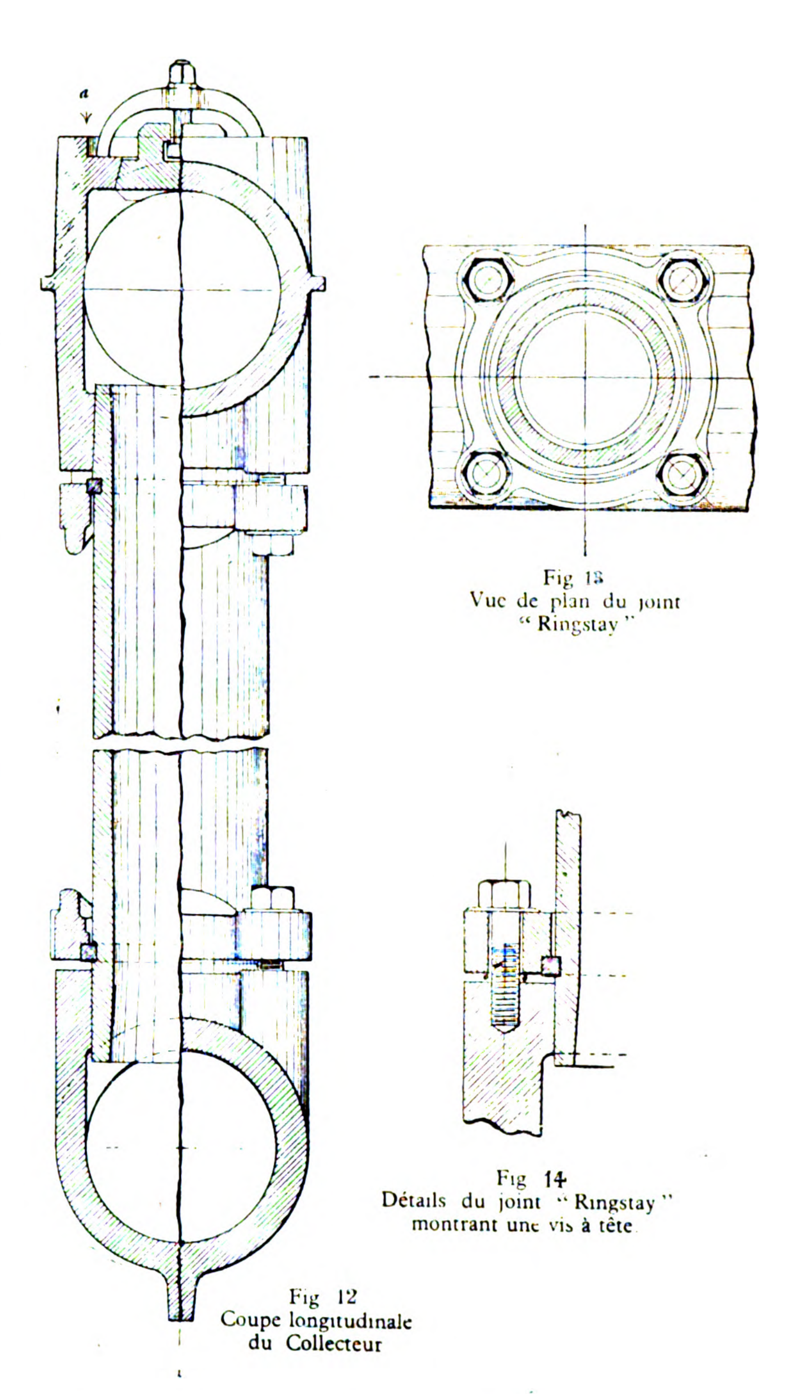


Fig 13
Vue de plan du joint « Ringstay »

Fig 14
Détails du joint « Ringstay » montrant une vis à tête

Fig 12
Coupe longitudinale du Collecteur

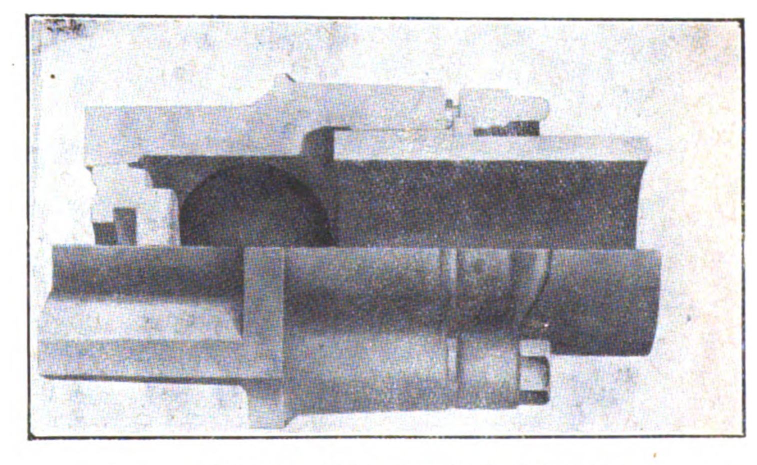


Fig. 15. — Coupe d'un joint « Ringstay »

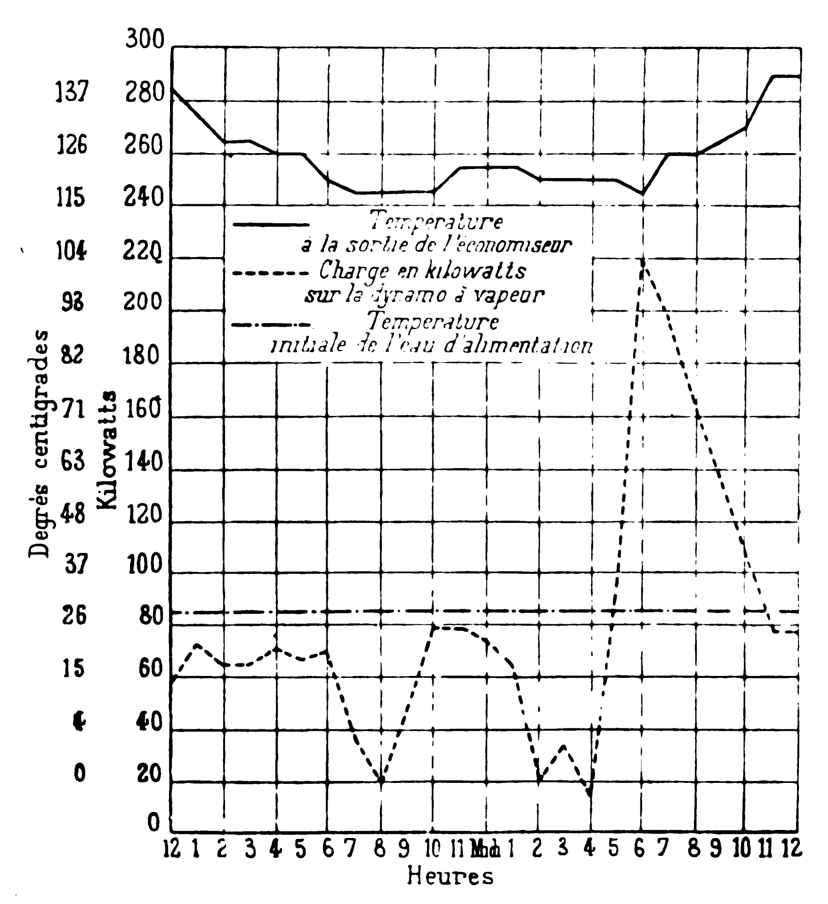


Fig. 16. — Variations dans la température a l'usine électrique de la ville de Leith (Ecosse)

mètre pour permettre le nettoyage des tubes. Chaque tube peut être examiné sans qu'on ait à déplacer les joints du branchement supérieur.

Il peut y avoir n'importe quel nombre d'éléments en hauteur et en largeur suivant les dimensions de l'enveloppe de la chaudière. L'eau peut circuler le long de la rangée du bas, retourner pour suivre la rangée suivante et passer à travers chaque couche de tubes en série. De même, l'eau peut entrer parallèlement dans les deux ou trois plus basses rangées et passer le long des rangées restantes. L'économiseur est donc alimenté en série ou en parallèle à volonté.

On peut disposer les chicanes horizontalement ou verticalement. Les chicanes horizontales sont à recommander parce que, à allure réduite, les gaz chauds rencontrent l'eau froide et perdent leur chaleur avant d'avoir atteint la partie la plus chaude de l'Economiseur.

Lorsque les chicanes sont disposées horizontalement, les éléments au-dessus et au-dessous de chicanes sont écartés davantage et l'espace qui les sépare permet d'installer une porte de nettoyage par laquelle on peut faire une inspection périodique pour l'enlèvement de la suie qui pourrait s'être accumulée sur les chicanes.

Nous donnons fig. 16 les courbes de variations de la température à l'usine de Leith (Ecosse).

ACCESSOIRES DE CHAUDIÈRES

Il y a déjà fort longtemps que dans les centrales la manipulation du charbon se fait par grille-chaine. Ce système à l'avantage d'assurer une alimentation régulière du foyer tout en réduisant la fatigue du personnel au minimum.

La grille-chaine Bennis, exposée à Olympia, est appli-

Fig. 17. Grille chaine système Bennis d'une grande centrale d'éclairage et de force motrice.

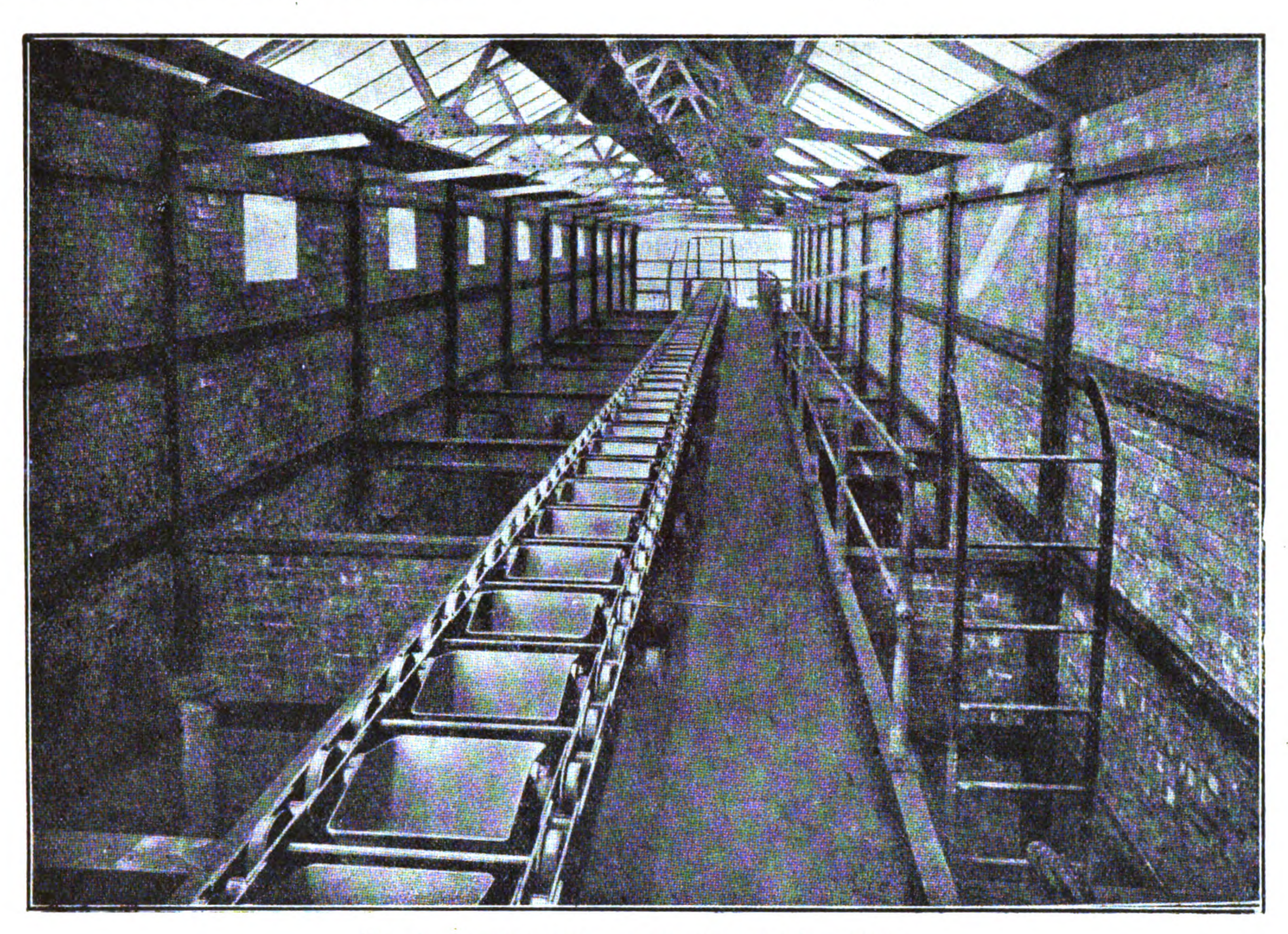


Fig. 18. — Transporteur à godets d'une grande centrale

cable à toute chaudière à tubes d'eau ou à tubes de fumée de retour, aux chaudières de brasseurs, etc. On charge le combustible dans la trémie de chargement dont les deux côtés et le fond sont à charnières. Il en résulte qu'ils peuvent être repliés afin de permettre l'ouverture des portes de nettoyage à l'avant de la chaudière. La trémie est soigneusement construite pour empêcher le passage de l'air à travers les portes du foyer dans la chambre de combustion. Elle est pourvue d'une plaque de contrôle manœuvrée par un levier ; on règle ainsi l'alimentation du combustible à la grille. La plaque a été placée de façon qu'en arrêtant le charbon, elle suit la direction du mouvement de ce dernier, ce qui rend sa manœuvre facile.

A l'arrière de la trémie, la porte du foyer glisse verticalement. Le côté exposé au feu est doublé de briques réfractaires. La porte peut être réglée à la hauteur voulue par un mécanisme placé dans une position convenable pour le chauffeur qui peut ainsi ajuster l'épaisseur de la couche de combustible alimentée sur la grille.

Sur la paroi de châssis de la grille, on a disposé un indicateur qui indique la hauteur de la porte du foyer au-dessus du niveau de la grille. Cette hauteur représente l'épaisseur de la couche de combustible alimentée sur la grille. Le châssis de la grille est fait en fonte de fer et pourvu de fortes ailettes pour porter les tambours d'avant et d'arrière. Il est assemblé au moyen de cloisons de séparation en fers en U boulonnés et convenablement renforcés d'entretoises croisées. L'ensemble est monté sur des roues roulant sur rails, et forme un cadre que l'on peut retirer de la chaudière lorsqu'on le désire.

La force requise pour commander une grille-chaine Bennis et assez faible. C'est ainsi qu'un moteur de 2 ch. suffit pour commander une grille d'une surface de 7,52 mètres carrés. La commande principale à vis sans fin est pourvue d'un palier de butée à billes.

Les maillons formant la grille sont divisés en deux au point de jontion avec le maillon suivant dans la série. Cette construction facilite le mouvement de la grille autour des tambours avant et arrière sans danger de coincement. La surface de la chaine étant de niveau, il est impossible que les cendres ou le mâchefer se logent entre les maillons à leur jonction avec le tambour.

Elévateurs et transporteurs Bennis. Nous citerons d'abord le transporteur à godets basculants. Ce système permet de faire le transport sous n'importe quel angle, les godets étant fixés de façon à maintenir leur équilibre dans toutes les directions.

Les deux parties principales de ce système de transporteur sont les godets basculants et la chaine qui porte les godets. Les godets basculants Bennis sont fabriqués en acier-doux avec des consoles fixées au côté qui forment paliers à tourillon sur lesquelles opère le culbuteur au point de déchargement. La chaine Bennis est composée de chainons formés en une pièce qui comprend deux rouleaux et deux plaques.

Les plaques sont fixées sur les rouleaux contre un épaulement tourné et les rouleaux sont évasés. Les rouleaux sont alternativement de grand et de petit diamètre, tournant l'un sur l'autre et formant le joint de la chaine.

Il en résulte que toute la chaine peut être assemblée sans boulons, ni tourillons et les seules partie non jointes rigidement sont les surfaces d'appui des rouleaux. Il est, par conséquent, impossible pour les joints de la chaine de se défaire ou de s'user excessivement par la vibration ou autrement.

Lorsque la disposition de la salle des chaudières rend

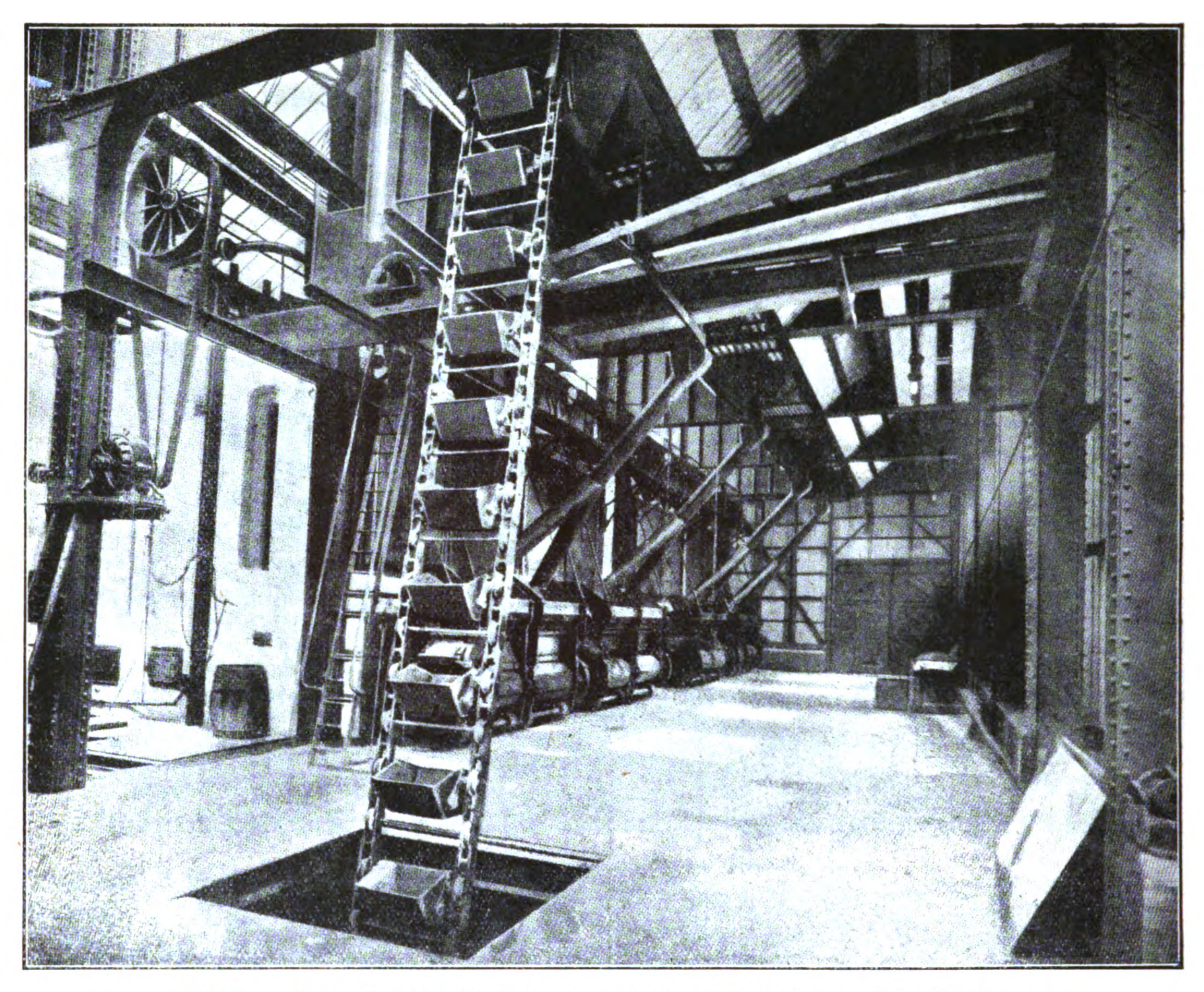


Fig. 19. — Transporteur à godets basculants « Bennis » alimentant des grilles « Bennis »

incommode ou peu économique l'installation d'un transporteur alimentant toutes les chaudières on emploie le système d'élévateur indépendant. Il remplit les trémies de chaque chaudière en prenant le charbon dans une soute située devant la chaudière. Un pareil système peut également être adopté facilement en cas d'extension de la salle des chaudières.

L'élévateur Bennis comprend une forte charpente en acier composée de deux fers en U, le long desquels glisse une forte chaine en acier doux à laquelle sont solidement fixés les godets. La chaine est commandée par une roue dentée à l'extrémité supérieure.

La chaine en acier doux a une résistance à la traction de 41 à 47 kg : $^m/_m{}^2$. Les chainons sont boulonnés ensemble et disposés de manière à obtenir le maximum de surface d'appui à chaque joint, ce qui réduit l'usure au minimum. Les godets, également en acier doux, ont leurs bords protégés par des pièces d'usure rivées, ce qui prolonge leur durée. Les plaques portant les godets sont munies de tige en acier formant les joints de la chaine et un système de rouleaux de graissage automatique opère sur chaque tige entre les chainons.

On a prévu un bloc de tension qui, dans le cas d'un transporteur verical ou incliné, est formé de joues en fonte boulonnées aux fers en U servant de guide. Pour charger les godets à la vitesse voulue, il existe un alimentateur rotatif qui est muni d'un dispositif de réglage. Lorsque chaque godet arrive au point de remplissage une quantité déterminée de combustible est distribuée. Cette méthode réduit au minimum la main d'œuvre dans la chaufferie car, une fois réglé, le transporteur continue à distribuer une quantité uniforme de charbon.

Pour l'enlèvement des cendres, les Etablissements Bennis ont prévu un système par aspiration comprenant un ventilateur aspirant, un purgeur d'air, une soute à cendres et des tuyaux pour transporter les cendres à la soute. Lorsque l'installation par aspiration n'est pas justifiée, on emploie des élévateurs à cendres. Dans ce cas, les cendres sont versées d'une brouette dans un élévateur à godets de 20 $^m/_m$, placé dans un coin de la salle des chaudières.

METALLURGIE

PROCÉDÉ DE FONTE PAR EMPLOI DE LA FORCE CENTRIFUGE

Ce procédé, qui s'emploie pour la fabrication des tuyaux, a été étudié il y a une dizaine d'années. Nous donnons fig. 21 et 22 la représentation schématique des deux principaux procédés employés actuellement. On voit que dans le premier dit « horizontal » le métal en fusion est entrainé de façon à former le tuyau de fonte horizontalement. On peut dire, d'une façon générale, que c'est le plus commode. Toutefois, le procédé « vertical » a également ses avantages.

On remarquera que, dans le procédé horizontal, chaque tour ajoute une nouvelle couche de métal au tuyau en formation. Au contraire, dans le procédé vertical, il y a tendance à l'épanouissement du métal dans le bas.

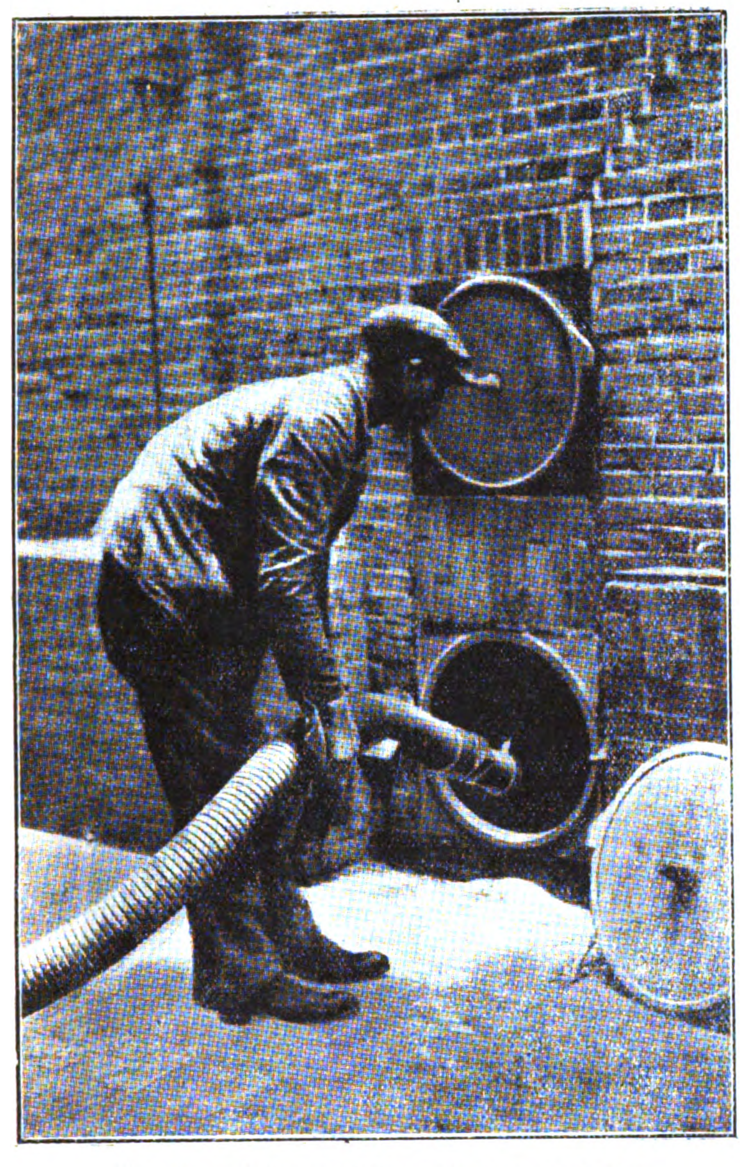


Fig. 20. — Enlèvement des cendres par aspiration

Le profil du tuyau affecte une forme parabolique qui est d'autant plus prononcée que la vitesse de rotation est plus lente.

Il est bien évident que la valeur du procédé sera d'autant meilleure que la vitesse de rotation sera plus grande. Lorsqu'on a utilisé cette méthode au début on n'en n'avait pas prévu toutes les conséquences. Or, elle est essentiellemen favorable à la bonne exécution du travail. C'est une raison analogue qui a précisément fait le succès des séparateurs d'huile. Remarquons, en effet, que toute matière étrangère plus légère que le métal aura une force vive moins grande qu'une parcelle de même volume de métal. Il en résultera qu'elle se cantonnera à l'intérieur du tuyau et qu'on pourra l'enlever très facilement. Cet enlèvement est impossible lorsque le tuyau est obtenu à la manière ordinaire, c'est-à-dire en employant un moule fixe.

Remarquons également que l'action du refroidissement est uniforme et progressive ; il en résultera un grain beaucoup plus fin et par suite une résistante à l'usure infiniment plus grande. Enfin, il n'y a plus de soufflures, ni de sable adhérent comme avec le procédé ordinaire.

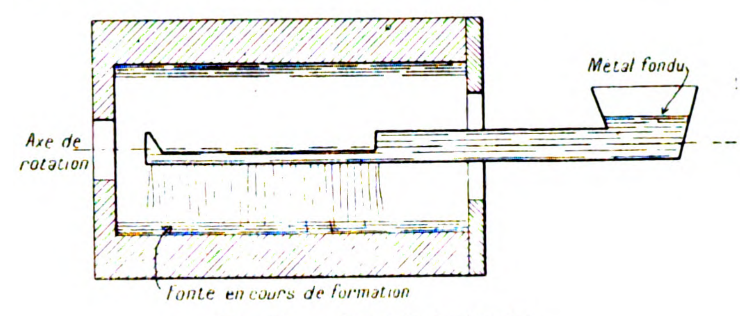


Fig. 21. — Procédé horizontal

Le Sheepbridge Stokes Centrifugal Casting Company avait exposé à Olympia un certain nombre de tuyaux obtenus par ce procédé. Elle a donné une démonstration très intéressante des qualités de cette fabrication au point de vue de l'absence de porosité. Une bague de piston en fonte grise, obtenue par ce procédé, à été usinée jusqu'à être réduite à une épaisseur de paroi de 0,8 m/m. On a

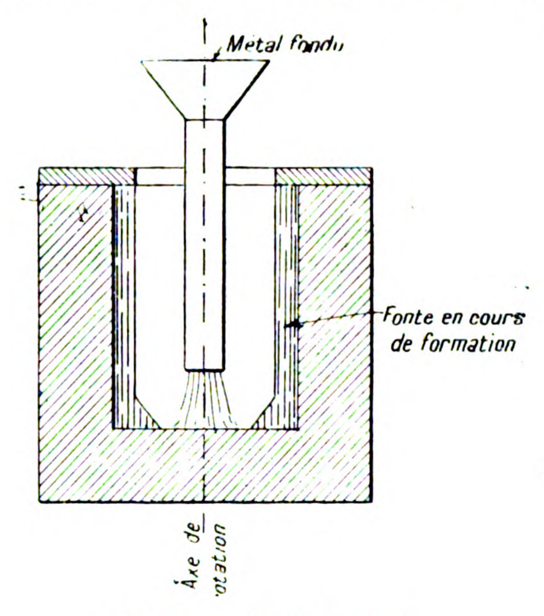


Fig. 22. — Procédé vertical

alors fermé les deux extrémités au moyen de joints étanches à l'eau et on a refoulé à l'intérieur de l'eau à une pression d'environ 2,5 kg : cm². On n'a pas observé d'effet de filtration.

Il y aurait encore beaucoup à dire sur l'Exposition d'Olympia. Le court compte-rendu que nous venons d'en faire suffira toutefois pour donner une idée très générale de la diversité des créations exposées.

F. C.
Ingénieur E. S. E.

::: Une Voie Nouvelle dans l'Industrie des Fermentations :::

Les nécessités de la vie moderne ont posé auprès de chaque nation, des problèmes vitaux qu'il est du devoir de chacun de chercher à résoudre. Ainsi, pour la chimie Française, le problème du carburant national, de l'azote synthétique, du succédané des métaux étrangers, Georges Claude a résolu le problème de la synthèse de l'ammoniaque. Il a été donné à un autre grand Français, le chimiste Louis Lefranc, prématurément disparu, de résoudre à sa manière, en collaboration avec l'un de ses fils, le problème du carburant de remplacement et d'une façon originale qui permet également la fabrication industrielle de matières premières nécessaires à de multiples industries. Nous voulons parler ici de la fermentation butyrique, procédé Lefranc, et de ses sous-produits, que le public englobe dans la dénomination de Kétol.

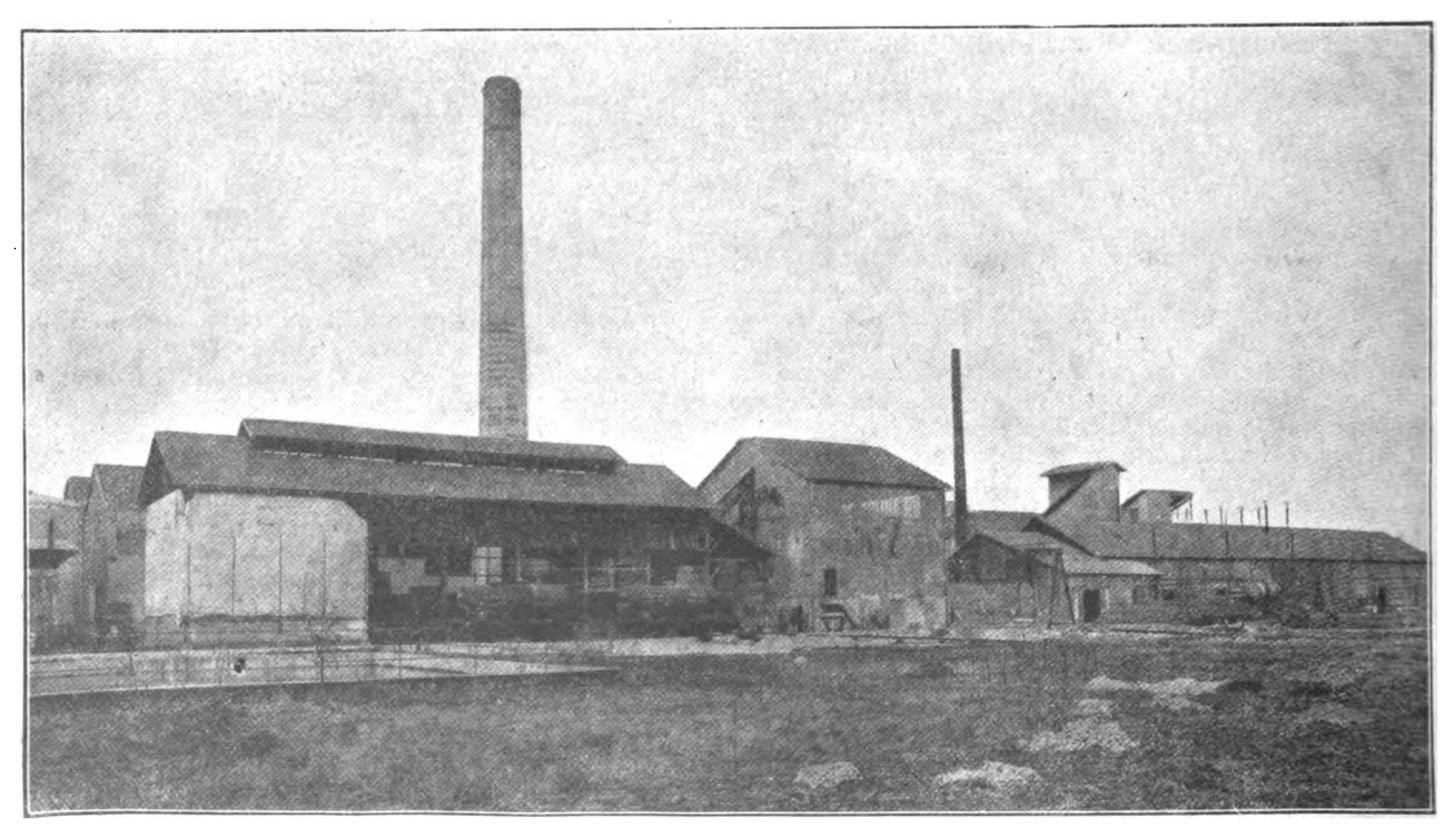
Pasteur, dans ses immortelles directives, avait mis en lumière la prodigieuse activité des microorganismes et la nécessité, pour une bonne fermentation, du choix des microbes aptes au travail voulu, de la création du milieu le plus favorable à ce travail et de la protection contre les microorganismes nuisibles. Sur ces bases précises, les fermentations modernes, distillerie des betteraves, distillerie des grains industries vinicoles, industries des brasseries et autres, se sont constamment perfectionnées. Toutes ces industries partent des mêmes matières premières, les hydrates de carbone. Il faut remarquer que toutes ces industries, excellentes d'ailleurs comme rendement, laissent pourtant des résidus organiques importants inutilisés : ainsi les vinasses de betteraves ou de mélasses que rejettent les distilleries. Un grand chimiste, Jean Effront, s'est attaché au problème de leur récupération. Il est parti d'un phénomène connu, la désintégration des matières protéiques dans le sol qui, sous l'influence de diverses bactéries, passent par la phase ammoniaque et acides gras volatils (amidase) pour se transformer finalement en eau et gaz carbonique comme les hydrates de carbone. Il utilisa alors des bactéries sélectionnées et acclimatées, les bacilles butyriens qu'il amena à travailler dans des moûts constamment aérés. Il arrive ainsi à produire, dans d'excellentes conditions d'ailleurs, l'acide acétique et ses homologues supérieurs, des acides bibasiques, de la glycérine et de la triméthylamine qu'un procédé spécial transforme en cyanures. C'était ainsi le premier procédé sérieux et industriel de fabrication des acides gras volatils et en particulier de l'acide butyrique.

L'œuvre de Monsieur Lefranc conduit au même acide butyrique ; sa fermentation peut utiliser les mêmes matières premières et, à ces titres, on peut la rapprocher du procédé Effront. Mais il y a des différences capitales dans les deux procédés. Il y a ici une fermentation butyrique nouvelle, l'apport des matières premières plus courantes et pour ainsi dire inépuisables et un rendement énorme en acides gras particulièrement en acide butyrique.

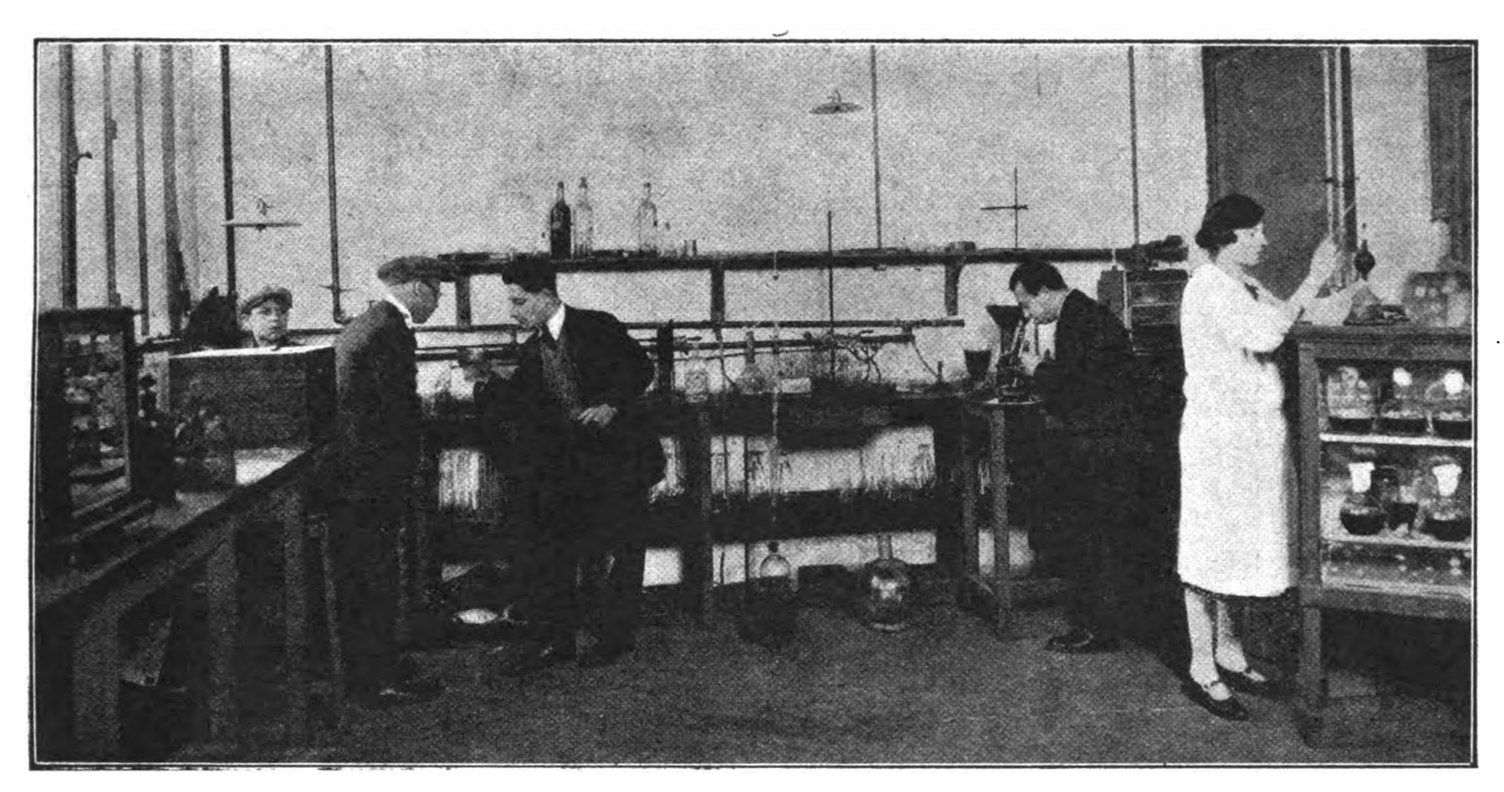
Une première utilisation de cet acide butyrique a été effectuée dans la distillation pyrogénée de son sel de chaux, distillation qui fournit le produit connu sous le nom de Kétol. Il est aisé de comprendre la marche de cette fabrication qu'on peut considérer comme constituée de trois phases distinctes :

a) une hydrolyse
b) une fermentation distincte
c) l'extraction soit du Kétol.
soit de l'acide butyrique.

La seule matière première vers laquelle il convenait d'orienter les recherches parce que constamment renouvelée dans la nature, grâce à la fonction chlorophyllienne des plantes, était la cellulose. L'hydrolyse de la cellulose en vue de sa fermentation est connue depuis longtemps et la voie sulfurique permet l'obtention de sucres qu'on utilise dans la fermentation alcoolique. Plus exactement on a ici une saccharification ; en d'autres termes, on obtient des sucres fermentescibles, accessibles au travail de la levure, des hexoses. Dans le cas de la fermentation butyrique, — et c'est là une



Vue d'ensemble de l'Usine de Ris-Orangis



Le laboratoire de contrôle des fabrications

différence capitale car le rendement par hydrolyse sulfurique s'élève de 29 à 45 % — au contraire, sont utilisées toutes substances solubilisées par cette hydrolyse, hexoses, pentoses, dextrines, tous hydrates de carbone séparables aussi de la lignocellulose inattaquée. Ce traitement est effectué dans des saccharificateurs où l'on élève la température par injection de vapeur dont on augmente graduellement la pression, il donne une masse acide qu'on neutralise par addition de carbonate de chaux. Un lessivage réalisé par centrifugation sépare un moût riche en hydrates de carbones fermentescibles, réducteurs ou non réducteurs de la liqueur cuivrique.

Il y a donc là un progrès considérable dans l'utilisation de la cellulose, matière première inépuisable, sous forme de sciure de bois, de roseaux, etc...

Ce progrès repose sur la fermentation par le procédé Lefranc. Or, on admet généralement qu'une fermentation est causée par des bactéries spécifiques. Et, conformément aux directives de Pasteur, on sélectionne aussi bien que possible les microorganismes utilisés, on forme des races pures par des cultures successives et des acclimatations perfectionnées. Dans le même but on utilise des antiseptiques comme l'acide fluorhydrique et ses sels. L'expérience a toujours montré que la fermentation butyrique effectuée dans ces conditions pures, donne des rendements peu intéressants. En particulier il semble que, avec la cellulose hydrolysée, les sucres de la fermentation alcoolique sont seuls attaqués. Les patientes recherches de Louis Lefranc ont conduit à une fermentation très intéressante au point de vue rendement et qui, a priori, est au rebours de toutes les théories admises. On fait travailler en effet, ici dans les mêmes moûts fermentescibles non pas une mais plusieurs races de bactéries. En fait, ces bactéries ne se gênent pas, elles pratiquent une sorte de division du travail — il y a une symbiose.

C'est d'ailleurs un phénomène connu dans les conditions où s'opère la destruction microbienne dans les silos, des pulpes de sucrerie que des petites quantités prépondérantes d'acide acétique sont en présence d'acide butyrique. Or, la formation de l'acide acétique est essentiellement aérobie et celle de l'acide butyrique est anaérobie.

Il faut donc admettre les actions simultanées — ou du moins immédiatement successives de deux sortes de microbes, les uns aérobies, les autres anaérobies.

Le sol fournit ces espèces aérobies : les bacillus subtilis, les bacillus cavicida, les bacillus ulna, les ferments putrides, espèces qui se sont montrées douées d'un caractère d'adaptation très étendu, ce qui leur permet, dans certaines conditions, d'effectuer tel ou tel travail voulu. Dans la fermentation Lefranc, elles agiront sur les matières fermentescibles, pentoses, dextrines, etc... pour les transformer en acide acétique. En opérant alors en cuves fermées, leur action s'arrêtera dès que l'oxygène des moûts sucrés qui leur a permis de vivre aura disparu. A ce moment, elles sporulent. C'est alors que le ferment butyrique anaérobie agit qui s'attaque même à l'acide acétique formé pour le transformer en son homologue supérieur. L'action de cette flore microbienne complexe, sur des moûts également complexes, conduit naturellement à des produits assez complexes. On obtient ainsi une forte proportion d'acide butyrique, mais aussi de l'acide valérianique, de l'acide caproïque, des traces d'acide propionique et de l'acide acétique. Il faut, d'ailleurs, remarquer que les écumes de sucrerie que l'on utilise pour les pieds de cuves apportent des composés peptiques qui sont également travaillés. Cette complexité des acides fournis cause un léger inconvénient, mais cet inconvénient est largement compensé par le rendement de la fermentation qui, du fait de l'action des bactéries sur tous les hydrates de carbones et sur les écumes, dépasse les 100 % du rendement théorique calculé en fonction des sucres réducteurs. L'activité des bactéries est formidable puisque aux conditions optima de température, l'opération ne demande que 3 jours et demi à 4 jours pour être complète.

A l'usine, on procède actuellement avec de grandes cuves fermées, munies d'une ouverture de chargement et d'une cheminée d'évacuation des gaz, hydrogène et gaz carbonique, de la fermentation. On amorce avec un pied de cuve préparé d'avance consistant en jus mélassés alcalinisés par des écumes de sucrerie et ensemencés par des cultures de ferments. L'opération est bien partie 8 heures environ après l'introduction du pied de cuve. La fermentation livre ainsi les sels de chaux des acides gras, en particulier le butyrate de chaux en solutions très impures. Deux passages aux filtres-presses après défécation calcique et bouillissage, permettent d'avoir les solutions aqueuses des sels à peu près pures. Les jus parviennent enfin à l'évaporation et à la cuite pour l'obtention de cristaux. On garde les eaux-mères.

Ces cristaux peuvent alors servir, soit à la préparation du Kétol, soit à l'extraction de l'acide gras volatil.

La technique suivie actuellement, réserve les eaux-mères à l'extraction de l'acide butyrique et les cristaux à la préparation du Kétol.

La préparation de l'acide s'effectue par déplacement sul-

furique et entraînement à la vapeur d'eau surchauffée. On peut ensuite amener cette solution aqueuse à la concentration commerciale et, au besoin, la déshydrater avec du sulfate d'alumine anhydre à une température où le sulfate hydraté est fondu et ensuite purifier par rectification pour avoir les fractions butyriques, acétique, etc...

La distillation pyrogénée des sels de chaux est une opération connue depuis fort longtemps pour la préparation des cétones mais dans la voie industrielle, elle s'est longtemps heurtée à un inconvénient grave, c'est qu'à une température relativement basse, ces sels subissent la fusion aqueuse puis la fusion ignée pour donner une masse pâteuse emprisonnant les cétones formés. Le problème a été résolu par l'introduction dans la masse d'une matière inerte en quantité suffisante, d'un diviseur. Le rendement, très beau pour une réaction aussi brutale qu'une pyrogénation atteint 92 à 96 % du rendement théorique entre 280 et 400°. Le produit de la distillation, liquide noirâtre a été nommé Kétol (du nom de kétones, cétones). Le Kétol est un mélange de cétones légèrement souillés d'impuretés (aldéhydes, éthers) assez exactement un mélange de toutes les cétones depuis le méthyléthylcétone jusqu'à la caprylone avec prédominance de butyrone, les températures d'ébulliton s'échelonnant de 56° à 300° et au-dessus. Pratiquement, 80 % du produit brut passe avant 180°. Le Kétol purifié par une distillation de ses matières goudronneuses en dissolution est un liquide limpide, très fluide, d'odeur non désagréable. Les fractions sont pratiquement incolores jusqu'à 150°.

Telles sont les différentes phases de cette fabrication nouvelle, issue des recherches de Louis Lefranc. Sur ces données, une Société, le Kétol, s'est formée et a fondé une usine à Ris-Orangis. D'ores et déjà, la technique employée permet le rendement de 165 K° de butyrate à partir de la tonne de sciure de bois, lesquels donneront suivant la marche indiquée 51 litres de Kétol et 53 litres d'acide butyrique commercial. Mais des perfectionnements nouveaux sont sans cesse apportés. On met ainsi au point une nouvelle méthode de saccharification par la voie fluorhydrique : on étudie la fermentation en vue de la maîtrise absolue de sa marche et de l'orientation qu'on peut vouloir lui faire prendre.

L'usine d'essais de Ris produit actuellement 1500 K° de cristaux par jour c'est-à-dire : 500 K° d'acide commercial et 500 litres de kétol brut. On passe actuellement à la construction d'une usine plus importante qui pourrait traiter 80 tonnes de sciure par jour pour fournir près de 4200 K° d'acide commercial, et 4000 litres de Kétol brut.

Toujours est-il que l'industrie trouve ainsi pour la première fois en quantités massives des matières premières d'une importance capitale ; de plus, avec ces deux produits de base, acide gras volatil et cétone, toutes les perspectives sont ouvertes. Il y a là en quelque sorte les matières premières pour la fabrication de tous les corps que conçoit la série grasse dans la chimie organique, les éthers, les alcools, les anhydrides, etc... Le procédé Lefranc englobe donc nombre de grandes industries existantes, industrie des solvants, industrie des soies artificielles, industrie de la tannerie, industrie des parfums, etc...

Le procédé Lefranc est encore d'application toute récente. Toutes ses utilisations ne sont pas encore connues ni étudiées, mais les plus grandes espérances ne sont-elles pas permises et ne sont-elles pas fondées ?

L'acide butyrique n'est-il pas un produit déjà très demandé sur le marché mondial ? C'est qu'en effet, depuis quelques années, on a découvert qu'il réalise un déchaulage parfait des peaux, ce qui en fait un produit de choix dans l'obtention des cuirs à grande souplesse de la tannerie de luxe. Il y remplacera avantageusement l'acide lactique et l'acide formique. D'autre part, les éthers et les acides gras d'odeur agréable, en particulier le butyrate d'amyle, sont utilisés à ce titre et entrent par exemple dans la savonnerie. On sait encore que d'autres éthers-sels tels que le butyrate d'éthyle sont extrêmement importants comme solvants. Une préparation accessoire très importante est encore à envisager : Des travaux récents ont montré que la butyrocellulose serait supérieure pour la fabrication de la soie artificielle par sa résistance, à l'acéto-cellulose jusqu'ici utilisée.

Le Kétol, pour sa part, a les utilisations les plus variées. Pratiquement, il est un carburant excellent car son pouvoir calorifique atteint 9.300 calories. Les essais effectués à ce sujet au Laboratoire de l'A.C.F. ont été des plus satisfaisants. Mais, en dehors du carburant pur, le Kétol est intéressant comme anti-détonant dans le mélange avec le pétrole; il permet également l'obtention du carburant national, sans avoir à passer par l'alcool absolu, car 5 % de Kétol stabilisent le mélange de 50 % d'alcool et de 50 % d'essence.

On sait, d'autre part, que les cétones sont parmi les solvants les plus puissants de la chimie organique, d'où l'utilisation tout indiquée du kétol dans la fabrication du linoléum, des poudres à base de nitrocellulose, des matières plastiques, du celluloïd, des vernis, des perles artificielles, etc... etc... Il y a dans cet ordre d'idées des possibilités énormes qu'une mise au point pour les fractionnements du Kétol, de propriétés évidemment différentes permettra de réaliser sûrement.

Les solutions de tous ces problèmes d'utilisation n'ont été jusqu'ici qu'ébauchées ; elles sont, pour la plupart, relativement simples ; les chimistes du Kétol y travaillent sans relâche, ils adaptent le produit aux besoins du marché, déterminent des modes d'emploi précis, recherchent de nouveaux débouchés, etc...

Acides, cétones, alcools, éthers, anhydrides, toute la gamme de la chimie organique — matières premières fournies en quantités industrielles, nécessaires à la vie de multiples industries du pays, tels sont les points de la découverte du regretté chimiste Louis Lefranc. Il y a là œuvre de grand savant, œuvre de grand Français.



REVUE DES LIVRES





Les Groupes Electrogènes, par R. Bardin, Ingénieur-Electricien (E. S. M. E.), diplômé de l'Ecole Supérieure d'Aéronautique. Gr. in-8 broché de 130 pages avec 70 figures Prix : 15 francs. Desforges, Girardot et Cie, Editeurs.

Les groupes électrogènes dont l'usage est particulièrement intéressant à la campagne, dans les exploitations agricoles et à bord des bateaux, demandent une conduite et un entretien rationnels.

Lorsque le groupe moteur-dynamo est complété par une batterie d'accumulateurs qui assure l'éclairage pendant l'arrêt des machines, l'entretien de l'ensemble est nécessairement plus délicat.

Cet ouvrage permet précisément à toute personne, même ignorante de la technique mécanique et électrique, d'acquérir les notions propres à la meilleure utilisation des groupes électrogènes

En effet, il traite à fond du fonctionnement du moteur, de la dynamo et des accumulateurs ; du montage général des groupes électrogènes, de leur entretien, où le moteur, la dynamo et les accumulateurs sont examinés séparément ; des causes de mauvais fonctionnement des machines et de l'installation électrique.

Enfin, des schémas de montage de lampes, moteurs et tableaux de distribution complètent cette étude.

Cet ouvrage s'adresse donc à tous ceux qui veulent acquérir les notions essentielles sur les groupes électrogènes et assurer la bonne marche de l'installation.

Pour comprendre le Calcul intégral, par C. Georges Durand, licencié ès-sciences mathématiques. Préface de l'abbé Moreux. 1 vol. in-16 de 216 pages avec 82 figures, Prix : 12 francs, G. Doin, éditeur.

Ce n'était pas tâche aisée que d'écrire en 250 pages un volume sur le calcul intégral : tel est cependant le véritable tour de force que vient de réaliser M. G. Durand. Le lecteur ne doit pas s'attendre cependant à trouver ici un traité complet de cette science ardue, encore moins un résumé ; l'auteur s'est borné aux notions essentielles ; son ouvrage fait suite à : *Pour comprendre le Calcul différentiel* qui fait déjà partie de cette collection. On y trouvera d'ailleurs le même souci de clarté dans l'exposition, d'initiation et de vulgarisation bien comprise.

Des exemples et des applications judicieusement choisis montrent sans cesse au lecteur quels services le calcul intégral peut rendre à l'homme de science.

C'est la première fois qu'un auteur français a su mettre à la portée des esprits les moins préparés à ce genre d'études, cette partie difficile des mathématiques. Le livre a été écrit dans le même esprit et suivant les mêmes méthodes pédagogiques que les volumes précédents de la *Bibliothèque d'Education scientifique*. C'est assez dire que son succès est d'ores et déjà assuré.

Le Petit Constructeur Mécanicien, par H. de Graffigny, Ingénieur civil. 1 vol. in-16 broché de 245 pages, avec 243 figures. Prix : 15 francs. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

Cet ouvrage qui complète très heureusement le *Petit Constructeur Electricien* du même auteur, est consacré à l'étude des petits travaux de mécanique que peut entreprendre et mener à bien un amateur. Il est divisé en deux parties : la première consacrée à l'outillage et à la pratique des diverses opérations de la mécanique, la deuxième à la description des mécanismes de toute sorte que l'amateur peut s'essayer à édifier ; pompes, moteurs à vapeur et à essence, aéromoteurs, petits bateaux, modèles d'avions, etc. C'est un livre absolument pratique, particulièrement bien documenté et illustré, qui rendra les meilleurs services à tous ceux qu'attire le désir de construire eux-mêmes de toutes pièces toutes sortes de petits objets. On peut lui prédire le même favorable accueil que le précédent, qui a remporté un gros succès de librairie.

Les grandes Industries modernes, Tome IV *Les Transports maritimes*, par Paul de Rousiers. Un volume in-16. Prix : 12 francs. Librairie Armand Colin.

Continuant la série des études présentées dans les volumes précédents (sur les industries houillère, pétrolière, hydro-électrique, métallurgique et textile), M. Paul de Rousiers expose l'influence des progrès techniques sur l'évolution des transports maritimes, sur les professions d'armateur et de marin, et les transformations profondes que, au cours des siècles, les conditions économiques ont fait subir à cette industrie.

Il en est peu qui aient autant varié depuis les origines lointaines. Les navigateurs phéniciens, carthaginois, vénitiens, hanséates, faisaient un métier singulièrement différent de celui de nos compagnies de navigation modernes. Cromwell et Colbert avaient sur le rôle d'une marine marchande nationale des conceptions tout autres que celles qui président aujourd'hui à la fortune des pavillons les plus prospères : ces conceptions, qui ont été fécondes, seraient stériles aujourd'hui, car, sur l'industrie des transports maritimes retentissent tous les changements qui s'opèrent dans les grands courants d'échanges commerciaux, lesquels sont eux-mêmes influencés par un nombre infini d'éléments soumis à de perpétuelles variations. Cette industrie connait les succès rapides et les bouleversements imprévus. Elle s'exerce sur la surface des océans, en dehors des territoires nationaux, sans aucune protection douanière, soumise à une concurrence internationale ardente. C'est cette histoire passionnante que raconte M. Paul de Rousiers avec l'autorié particulière que lui donne une longue expérience.

L'ouvrage se termine par l'étude des principales marines marchandes du monde. Car, les transports maritimes ont un aspect national qu'il importe de connaitre pour comprendre le rôle que jouent les flottes commerciales dans l'économie et la politique modernes.

Fabrication des Matières Plastiques, origine, transformations, applications, par J. Fritsch, Ingénieur-chimiste, 1 volume in-8 broché de 385 pages, avec 8 gravures. Prix : 40 francs. Desforges, Girardot et Cie, éditeurs.

La fabrication des matières plastiques est une industrie relativement nouvelle, tout au moins pour la France, car elle a pris de grands développements en Allemagne. Cet ouvrage a donc pour but d'initier nos compatriotes à cette nouvelle branche de l'activité industrielle. Si en effet, certains spécialistes sont déjà familiarisés avec elle, la grande masse l'ignore, et on est même tout étonné de rencontrer des ingénieurs et des chimistes — d'ailleurs très avertis sur tout ce qui concerne leurs spécialités — qui n'ont pas la moindre notion de la bakelite, par exemple.

Cet ouvrage traite de la fabrication des matières plastiques de colle et de gélatine de bois et de liège artificiels, de cellulose et papier mâché, de nitrocellulose, d'acétylcellulose, de formylcellulose, d'albumine de sang et de caséine, de levure de bière, de résines naurelles (durcies) et synthétiques (bakelite et ses congénères). Un chapitre spécial est consacré à la xylolithe et à d'autres matières pétréides (plâtre, pierres artificielles, marbres artificiels). Le livre se termine par l'énumération descriptive des procédés de fabrication du cuir artificiel.

En somme, l'auteur s'est efforcé de réunir sous un volume restreint le plus grand nombre possible de renseignements théoriques et pratiques. Ce travail intéresse à la fois les industriels et les artisans qui y trouveront un vaste champ d'information et d'activité féconde. Une table alphabétique, placée à la fin de l'ouvrage, les guidera dans leurs recherches.

Renseignements et Informations

FRANCE ET COLONIES

Le commerce extérieur des produits textiles en France pendant le 1er trimestre de 1926

Le commerce extérieur des matières textiles, pendant le premier trimestre de 1926, parait avoir été marqué par une dépression assez sensible en ce qui concerne le coton, et par un développement important des textiles de qualité inférieure tel que le jute.

Par rapport au trimestre précédent, les importations de matières premières sont en hausse pour la laine, le lin, le chanvre, le jute, le phornium tenax et la ramie. Par rapport au trimestre correspondant de l'année précédente toutes ces matières enregistrent la même progression, qu'on remarque également pour la soie.

Les importations de fils sont en progrès pour le lin, chanvre, et ramie, le jute et phornium tenax, le coton, et la soie. Celle-ci est par contre en recul sur les chiffres de 1925 (1er trimestre).

Pour les tissus, toutes les catégories, sauf la laine, la soie, les lingeries, vêtements et confections et les feutres sont en régression sur le trimestre précédent. Par rapport au 1er trimestre de 1925, on note un recul sur le lin, chanvre et ramie, sur le jute et phornium tenax, sur la laine et les tissus d'alpaga et de poils.

Quant aux exportations de matières premières, elles sont en régression pour la laine, la soie, le lin, le chanvre et la ramie par rapport au trimestre précédent. Elles le sont également pour la laine, la soie, le chanvre, le phornium tenax et la ramie.

Les exportations de fils sont en progrès pour le jute et phornium tenax, pour les ficelles et cordages, et pour les fils de soie et bourres de soie par rapport au trimestre précédent. Il en est de même par rapport au 1er trimestre de 1925 pour le jute et phornium tenax, les ficelles et cordages, la laine, les alpagas et poils.

Pour les tissus, on note une augmentation par rapport au trimestre précédent sur les tissus de lin, chanvre, ramie, sur les tissus de laine, sur les feutres et chapeaux de feutre. Par rapport au 1er trimestre de 1925. Cette augmentation apparaît pour les mêmes catégories, plus les tissus de soie.

En définitive la baisse de notre devise ne paraît pas avoir favorisé, comme en 1924, le commerce d'exportation des produits textiles.

Par rapport au trimestre précédent, la diminution ne porte que sur les tissus de lin, chanvre, ramie, de laine (où elle est très faible) d'alpaga et de poils.

Dans l'ensemble, il parait donc que la situation reste assez incertaine. La caisse de la devise française n'a pas joué le rôle d'excitant aux exportations qu'elle a joué en 1924, ou tout au moins elle ne l'a joué que d'une façon sensiblement plus assourdie.

L'industrie française des nitrates

L'azote joue un rôle essentiel dans l'activité de chaque nation. La fabrication des produits azotés, en effet, est vitale pour la prospérité de l'agriculture, pour la production des explosifs et des matières chimiques. A l'heure actuelle, la France s'efforce de se rendre à ce point de vue indépendante de l'étranger, et sa production de sulfate d'ammoniaque atteint dès maintenant 100.000 tonnes par an.

Or, en 1900, la France consommait déjà 48.000 tonnes d'azote. Sur 49.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque (9.800 tonnes d'azote) et sur 250.000 tonnes de nitrate de soude, elle produisait seulement 37.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque, représentant 7.400 tonnes d'azote.

En 1913, la consommation avait augmenté de 50 % ; elle atteignait 72.000 tonnes, dont 17.000 seulement étaient produites dans le pays.

Depuis la guerre, de grands efforts ont été faits et en 1924 la production d'azote s'élevait à 30.000 tonnes, pour 98.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque et 50.000 tonnes de cyanamide. Toutefois, la consommation atteignait de son côté 91.000 tonnes et les importations restaient de 63.000 tonnes d'azote, soit :

	Tonnes	en azote
Nitrate de soude	264.000	39.000
Sulfate d'ammoniaque.	102.000	20.400
Cyanamide	10.000	1.800
Nitrate de chaux	11.000	1.400
Autres	3.000	690
Total	390.000	63.890



REVUE DES REVUES



APPAREILLAGE INDUSTRIEL GENERAL

La précipitation électrique de la poussière de charbon, par F. Fischer.

Une importante ligne allemande produisant des briquettes pour le chauffage domestique étudia sur une grande échelle l'économie réalisée avec la précipitation électrique de la poussière de charbon qui s'échappe des tambours de séchage. Auparavant on utilisait des chicanes et différents jets d'eau pour assurer une précipitation partielle des particules de charbon qui auraient été autrement perdues. La tension en courant continu est de 50.000 volts et produite avec un disque redresseur tournant en synchronisme et ne portant que quatre contacts fixes. Le dispositif habituel d'électrode en plaque et des fils soumis à l'effet de couronne fut suspendu à l'intérieur d'une grande chambre de précipitation de la cheminée. Le danger d'explosion dû à la décharge électrique fut diminué à l'aide d'un fusible spécial à haute tension et par l'humidification à la vapeur des gaz. Les excellents résultats de l'installation première motivèrent l'installation des 11 autres tambours de sèchage de la mine.

Une comparaison des prix entre l'ancien système mécanique et le nouveau système électrique fait ressortir une économie annuelle d'environ 600.000 francs.

Zeitschrift des vereines deutscher ingenieure, 20 février 1926.

Le vent, source d'énergie électrique.

Les moulins à eau et à vent, fréquents autrefois dans le paysage anglais, ont presque entièrement disparu à mesure que se répandait l'emploi du charbon et le transport de l'énergie sous forme électrique. Le progrès de la construction électrique et les avantages de l'électricité font envisager de nouveau la force du vent.

Les progrès dans cet ordre d'idées ont été assez lents en Angleterre à cause de la topographie du terrain. Cependant, on arrive à demander même dans les régions les plus éloignées, la lumière électrique. En attendant que le projet d'électrification nationale ait satisfait à ce vœu, il semble que le vent puisse être employé pour produire l'énergie électrique à bon marché. Dans ce but, la station expérimentale de Harfenden a entrepris une série d'études fort intéressantes.

Il faut noter que, jusqu'ici, en Angleterre, on n'a fait aucune étude systématique de l'équipement électrique destiné à être accouplé à un moulin à vent, soit pour comparer les détails de constructions, soit même pour rassembler des données pour les constructeurs. Ainsi, alors que les usagers des autres formes de l'énergie peuvent baser leurs prévisions sur des chiffres précis, ceux qui désirent employer les moulins à vent sont complètement dépourvus de documentation sur ce sujet. C'est là une des causes qui empêchent le plus le développement de l'emploi du vent. En Allemagne, le Docteur Lubowsky a publié quelques chiffres, mais ils traitent soit de météréologie, soit d'équipement électrique et négligent la très importante question de la roue motrice elle-même.

La difficulté principale réside dans les très grandes variations de la puissance du vent. Il change continuellement de vitesse et de direction et n'obéit à une loi connue. La vitesse varie avec la hauteur, et près du sol le régime d'écoulement des veines fluides est très différent du régime idéal pour lequel sont créés les instruments de mesure. D'où une grande difficulté d'obtenir des résultats comparables. D'autre part, comme le vent ne coûte rien, on a tendance à sacrifier le rendement, au prix de premier établissement et aux frais d'entretien. Aussi, n'est-il pas surprenant que les progrès techniques dans cette voie soient lents.

Les variations du vent imposent des conditions particulières à l'installation électrique. On ne peut se dispenser, bien qu'on l'ait dit, d'une batterie d'accumulateurs qui a un double rôle : fournir de l'énergie quand le vent ne souffle pas et réduire les variations de puissance quand la roue tourne réellement. La grosse question est celle de la capacité de la batterie, trop faible, on gaspillera de l'énergie faute de pouvoir l'emmagasiner ; trop forte, la batterie est mal utilisée, et conduit à une immobilisation de capital excessive. Il faut également que le conjoncteur mette la batterie en circuit dès que la tension de la dynamo dépasse de deux volts celle de la batterie et que le disjoncteur coupe dès que le courant de charge avoisine zéro.

La vitesse du vent à partir de laquelle le générateur commence à charger la batterie dépend beaucoup moins du disjoncteur que de la roue elle-même. Si celle-ci se met en route pour une faible vitesse du vent elle aura, pour les grandes vitesses, un rendement inférieur à celui d'une roue moins sensible. On fait, en général, un compromis entre les deux solutions. En pratique, et pour des groupes d'environ 1/2 kw., il vaut mieux une roue chargeant pour de faibles vitesses du vent, tandis que pour les fortes puissances il est bon d'avoir une roue ne chargeant qu'aux vitesses moyennes et élevées. Dans le premier cas, la dynamo doit avoir un bon rendement pour une faible vitesse de rotation et n'aura, par suite, qu'un rendement médiocre aux grandes vitesses. On essaie de se tenir à mi-chemin entre ces deux exigences. La capacité de la batterie dépend également des conditions météréologiques, et les facteurs déterminants sont la durée maxima des périodes de calcul et les époques de l'année où elles se produisent.

Les études faites à Harpenden ont eu pour objet d'essayer le matériel actuellement sur le marché, et de donner aux industriels des directives techniques, en même temps que de receuillir des données économiques et météréologiques. On a obtenu des courbes de la puissance de chaque groupe en fonction de la vitesse du vent, c'est à dire du rendement de la roue. Les résultats obtenus sont très satisfaisants et permettent d'envisager pour les districts ruraux, un nouveau mode économique de production de l'énergie électrique.

HOUILLE BLANCHE
APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

Les installations hydroélectriques de la Vallée du Cenischia, par J. Reyval.

Cet article, en 3 parties, décrit l'aménagement de la vallée de Mont-Cenis, pour l'utilisation du torrent Cenischia, entre le lac du Mont-Cenis où il prend sa source (1922 m.) et Sux, où il se jette dans la Dura Reparia. Le bassin versant est d'environ 130 km² et l'installation se compose de 3 usines utilisant sucessivement l'eau en aval l'une de l'autre : l'usine de Grau Scala, la plus en amont, avec une puissance installée de 10.000 kw et une chute de 196 m. L'usine de Venans (chute 1097, puissance installée de 63.600 kva) et enfin une usine en projet qui sera élevée à Sux même, utilisant une chute de 106 mètres.

Une ligne à 31.000 volts relie Grau Scala à Venans, permettant de recevoir des barres de cette dernière usine le courant de la 1[ere] par l'intermédiaire d'un transformateur, soit d'envoyer ce courant directement au poste de la Barriera dé Pianezza, à Turin, par un prolongement de cet ligne. Une autre ligne double à 75.000 volts relie Venans à ce poste que l'auteur décrit sommairement en indiquant ses connexions avec d'autres grandes cabines de la région.

Renseignements et Informations (Suite)

Cette production des engrais azotés a été l'effet de deux causes conjuguées : développement de la production de sulfate d'ammoniaque par l'utilisation de sous-produits et fabrication du cyanamide d'une part, création de nouvelles usines pour la production de l'ammoniaque synthétique.

Dix des compagnies minières les plus importantes du Nord et du Pas-de-Calais, trois compagnies du Centre et une de Lorraine ont des installations en cours pour la fabrication de l'ammoniaque synthétique.

La Compagnie des Mines de Béthune produit 870 tonnes par mois ; la société des Houillères de Saint-Etienne a commencé en 1923 la construction d'une usine pour la fabrication de 5 tonnes par jour. En juillet dernier, la production de cette usine a atteint 3,5 tonnes d'ammoniaque, et on espère l'élever jusqu'à 10 tonnes. La société de l'ammoniaque synthétique, créée par les Mines d'Aniche a également installé une usine pour le traitement des sous-produits, ainsi que la Société de Commentry-Fourchambault ; ces quatre entreprises utilisent le procédé Georges Claude.

Les autres usines emploient le procédé Casale, dont la licence est en possession de la compagnie d'Alais, Froges et Camargue. La Société Ammonia vient de son côté d'installer une usine à Lens et une à Roche la Molière, dans lesquelles les deux compagnies minières du même nom ont de gros intérêts. L'usine de Lens doit produire 22.500 tonnes d'ammoniaque et celle de la Roche la Molière 5.0000.

Les usines de Dourges et de Drocourt ont chacune une capacité annuelle de production de 5.000 tonnes. Elles doivent être mises en activité d'ici peu de mois. La Compagnie des Mines d'Anzin, d'accord avec le groupe Kuhlmann, a installé à Anzin même une usine capable de produire 7.500 tonnes par an. Cet exemple est suivi par la Société de Sarre et Moselle et une partie des usines de Merlebach doit être installée immédiatement. D'autres compagnies étudient également les moyens de développer la fabrication de l'ammoniaque synthétique.

A s'en tenir aux indications précédentes, la France doit être capable de produire annuellement 60.000 tonnes d'ammoniaque, soit 100.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque.

Par ailleurs, il faut tenir compte que 264.000 tonnes de nitrates de soude sont importées chaque année du Chili.

Quoi qu'il en soit, on peut espérer que le jour approche où la France aura assuré son indépendance à ce point de vue, comme l'a fait l'Allemagne, qui, grâce au procédé Haber, produit aujourd'hui de 325.000 à 350.000 tonnes d'azote.

La sidérurgie française en 1925 et pendant le premier trimestre de 1926

Approvisionnés plus abondamment et plus régulièrement en coke et en minerai que les années précédentes, voyant d'autre part s'étendre leurs débouchés extérieurs, les usines sidérurgiques françaises ont développé leur production, pendant l'année 1925. Cette production s'est encore accrue pendant les trois premiers mois de l'année en cours.

Les hauts-fourneaux français ont consommé 22.327.808 tonnes de minerai français en 1925, contre 19.323.927 tonnes en 1924, et 871.069 tonnes de minerai de fer provenant des colonies et de l'étranger, contre 694.0.. en 1925. Quant à la consommation de minerais de manganèse, elle a atteint 414.956 tonnes en 1925 contre 381.765 en 1924 ; la consommation de riblons et mitrailles a été de 734.588 tonnes, celle de scories et résidus de grillage, de 1.021.664 tonnes, contre respectivement, 841.125 et 943.106 tonnes en 1924.

La production française de fonte a été, en 1925, de 8.494.111 tonnes, et la production d'acier brut de 7.446.463 tonnes.

Fonte.

On constate donc en 1925, une augmentation de 801.093 tonnes soit 10,4 % sur les résultats de 1924, et, pendant le premier trimestre de 1926, une augmentation de 246.5.. tonnes, soit 12,3 % sur les résultats du trimestre correspondant de 1925. Le progrès constaté en 1925, dû pour la plus large part à la partie de notre bassin sidérurgique de l'Est située en deça de nos anciennes frontières de 1914, amène notre production de fonte à 93,6 % de celle qui avait été obtenue en 1913, dernière année normale d'avant-

La première partie de l'article contient l'étude des aménagements hydrauliques.

Le lac de Mont-Cenis, en premier lieu, a été transformé en une retenue de 30 millions de mètres cubes par un relèvement de son altitude de 1910 à 1921 mètres, au moyen de 3 barrages, 2 en maçonnerie dont l'un sert de tête aux ouvrages de prise et un en terre. L'auteur étudie la construction de ces barrages ; profil, drainage, joints de dilatation, mode d'exécution. Les eaux des torrents Giaset et Roncia ont été détournées vers le lac, la première de ces dérivations comprenant un canal couvert de 1875 mètres.

La prise d'eau suivie d'une chambre de manœuvres, avec valve-papillon se continue par un canal sous pression de 143 mètres, qui débouche dans une cheminée d'équilibre creusée dans le roc. 2 canalisations en partent, l'une de décharge, la 2[me] allant à la conduite forcée de l'usine de Grau Scala. Une 3[me] conduite forcée, de plus grand diamètre, est en construction. L'usine de Grau Scala renferme 2 groupes de 1.680 kva, un de 3.000 et un 4[me] de 3.500 kva. L'eau est directement restituée au Cenischia, à la côte 1711 en amont du réservoir de la Pianadi San Nicolà (50.000 m^3) vers lesquels sont captés les lacs de la région.

De là, un canal entièrement en galerie, de 6 km, en terrain plat, et recevant en route les lacs de Rias Bar, Bartlia et Cléry aboutit à la cheminée d'équilibre ou s'amorce la conduite forcée de l'usine de Venans, à 4 km. environ de Sux, dont le canal de fuite débouche lui-même dans un autre bassin de 50.000 m^3 qu'alimentera l'usine projetée de Sux.

La 3[me] partie de l'article est consacrée à l'étude approfondie, accompagnée de nombreux dessins et de reproductions photographiques de la magnifique installation de Venans, comportant des dispositions originales et très intéressantes.

Elle comprend 3 groupes de 16.000 kw, avec turbines Pelton-Riva, régulateur et alternateur à 6.000 (7.000 v. 50 p.) du Tecnomazio Ital. Brown Boveri.

La salle des machines en béton armé, avec toit en terrasse, a une longueur de 45 mètres sur 16 mètres et est desservie par un pont de 86 tonnes. En bout se trouve l'atelier, surmonté du tableau. La ventilation des alternateurs est très étudiée.

Un 2[me] batiment parallèle renferme les transformateurs et tout l'appareillage de la haute tension, à chaque groupe correspond un transformateur-élévateur à 75.000 volts directement relié, formant un ensemble autonome et indépendant. Chaque groupe peut néanmoins être relié au jeu de barres à 6.500 volts par une dérivation, à l'aide de sectionneurs.

Le jeu de barres à 75.000 volts est double et occupe, avec les départs, le 1[er] étage du batiment. Le rez-de-chaussée renferme, derrière le transformateur, les interrupteurs à H. T. Le cellulage est très poussé, et les précautions d'isolement contre l'incendie sont très minutieuses. Il existe enfin un jeu de barres à 31.000 volts relié par un transformateur aux barres 6.500 et servant à l'échange de l'énergie avec Grau Scala.

R. G. E., 1[er], 8 et 15 mai 1926.

Compte-rendu des travaux de la Société hydrotechnique de France (Séance du 19 Février 1926).

Entre autres études, un des points examinés à cette séance et développé dans le compte-rendu, est l'organisation du contrôle permanent dans les usines hydroélectriques. Le service des essais extérieurs, dirigé par M. Jean Laurent, a pour objet d'une part de fournir gratuitement tous les renseignements utiles aux industries concernant la Société Hydrotechnique en vue de l'établissement d'un projet d'installation et de rédiger les articles des charges relatives aux essais de réception.

D'autre part, de rendre aux industriels exploitant une installation hydraulique des services de surveillance et de contrôle de rendement analogue à ceux que rendent, dans un autre domaine, les associations de propriétaires d'appareils à vapeur. Mais les modalités de la surveillance et les mesures à effectuer sont fort différentes dans les 2 cas, et le « contrôle permanent » peut être exercé de 2 façons. Dans la première, toutes les mesures sont effectuées par les ingénieurs de la Société Hydrotechnique lors des visites nécessairement régulières et assez fréquentes. Dans la 2[me] qui convient plus spécialement aux installations d'une certaine importance, les agents donnent au personnel de l'usine toutes les indications nécessaires pour effectuer les mesures et les feuilles à remplir. Ces feuilles sont envoyées au bureau de la Société où l'on effectue le calcul et établit les rapports. 2 fois par an une visite est faite, au cours de laquelle l'ingénieur vérifie l'exactitude de ces mesures telles quelles sont pratiqués en en faisant effectuer quelques-unes sous ses yeux.

C'est M. Jean Laurent qui présenta le rapport relatif à ces questions. Il le fit suivre de la présentation de plusieurs nouveaux appareils de mesure employés pour le service des essais extérieurs : le manomètre double à piston, avec tambour enregistreur, imaginé et réalisé par M. Gariel, directeur général des Etablissements Neyret, Behés et Piccard Rictet, l'appareil à étalamer les mouvements, établi par les essais de rendement de telle précision par la même société et le niveau à pointe recourbé pour la détermination très précise du zéro de l'échelle de mesure d'un déversoir de jaugeage à mince paroi : Le compte-rendu contient la description détaillée, avec dessins de ces appareils.

R. G. E., 12 Juin 1926.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGE ELECTRIQUE

La nouvelle Centrale de Berlin.

Il y a bientôt une année que le Conseil Municipal de Berlin a décidé la construction d'une nouvelle centrale électrique.

L'article donne quelques-unes des caractéristiques qui ont été adoptées et qui, pour ne pas refléter une tendance très marquée, n'en présentent pas moins un grand intérêt.

La salle des machines comprendra initialement 3 éléments de 70.000 kw. Le timbre a été choisi égal à 33 atmosphères. La tension des alternateurs est de 6.000 volts, transformée par la suite en 30.000 volts.

C'est dans la chaufferie que les progrès les plus récents trouveront surtout leur application : seize chaudières, de 1.750 m^2 chacune, seront choisies parmi les meilleures et présenteront une grande variété. Elles seront réunies deux par deux sur une cheminée en tôle de 70 m. de hauteur, à tirage aspiré. Pour se rendre indépendant des caractéristiques variables des charbons, le système de chauffage au charbon pulvérisé a été adopté. L'installation de séchage et de pulvérisation sera située près de la chaufferie. Le matériel de chauffe sera du type « Loculpo ».

L'article se termine par un tableau comparatif qui fait ressortir les différences entre cette installation et celle de Golpa, qui avait réalisée en 1915. Signalons, pour donner une idée du progrès réalisé que le timbre est passé de 16 kg. à 33 kg. et la surface de chauffe par unité de 500 à 1.750 m^2.

Chaleur et Industrie, Avril 1926.

Essais mécaniques et électriques simultanés pour isolateurs à chaine, par A. Weicker.

Se basant sur le résultat de ses nombreux essais sur un certain nombre d'isolateurs à chaine, l'auteur examine la relation existant entre la rupture mécanique ou électrique lorsque les deux tensions sont appliquées simultanément. Des machines d'essais spéciales furent établies dans ce but pour effectuer ces essais, on appliqua d'abord un haut potentiel à la chaîne, puis, maintenant la tension constante, la traction mécanique fut exercée jusqu'à ce qu'il y eut percussion ou claquage superficiel, si à ce moment il ne se produit pas de bris mécanique la traction exercée fut encore accrue. Les valeurs correspondant à la cassure sont situées sur une ligne sensiblement parrallèle à l'ordonnée de tension, ce qui implique que la tension appliquée n'a pas d'effet sur les caractéristiques physiques.

Renseignements et Informations (Suite)

guerre, dans les frontières actuelles de notre pays.

L'activité relative de nos hauts-fourneaux est ainsi sensiblement la même que celle des hauts-fourneaux du Luxembourg et de l'Allemagne, mais inférieure à celle des sidérurgies belge et américaine, ainsi qu'en témoignent les chiffres ci-après, qui indiquent la production de fonte de 1925, dans les principaux pays, en fonction des productions réalisées en 1913, et en tenant compte des modifications apportées au tracé de leurs frontières.

Etats-Unis	117,5 %
Belgique	102,4 %
France	93,6 %
Allemagne	93,3 %
Luxembourg	92,1 %
Grande-Bretagne	60,8 %

Nos exportations de fonte et de ferro-alliages ont atteint, d'après la statistique officielle française 710.361 tonnes, tandis que les importations, toujours faibles, se limitaient à 51.466 tonnes, ce qui fait en définitive un excédent net d'exportations de 658.895 tonnes. Ce chiffre porte sur l'ensemble de la France et de la Sarre qui, depuis le 10 janvier 1925, sont soumises au même régime douanier et dont les résultats sont par conséquent confondus dans la même statistique. Ils ne sont donc pas comparables à ceux des années antérieures à 1925 qui s'appliquaient à la France seule, et notamment à ceux de 1924 qui indiquaient un excédent d'exportations de 728.159 tonnes. On peut toutefois admettre que le commerce propre de la France avec les pays étrangers, y compris la Sarre, a dû définitivement correspondre à un excédent net d'exportations du même ordre de grandeur que celui de 1924 et, comme conséquence, que notre accroissement de production aurait été à peu près intégralement absorbé par la consommation nationale.

La production mensuelle, qui s'était stabilisée dans la seconde moitié de 1924 aux environs de 650.000 tonnes, a été portée en janvier 1925 à 669.000 tonnes pour continuer à progresser d'un bout à l'autre de l'année de façon à peu près régulière, avec écarts dans un sens ou dans l'autre de quelque 15.000 à 20.000 tonnes, pour terminer à 750.000 tonnes et monter à 772.416 tonnes en mars 1926. La production de 4.092.425 tonnes réalisée pendant le premier semestre a donc été dépassée par celle du deuxième semestre qui égale 4.401.686 tonnes.

Le nombre des hauts-fourneaux en activité au 1er janvier 1925 était de 133, il est monté à 137 au 1er juillet 1925 et à 148 au 1er janvier 1926, et a atteint 147 au 1er avril 1926. L'effectif des unités nouvelles mises à feu dans le courant de l'année 1925 est ainsi de 16, dont 9 pour l'Est, 4 pour la Lorraine et 3 pour le Nord, tandis que les usines de l'Ouest arrêtaient un appareil. Aucun changement ne s'est produit dans les autres bassins du Centre et du Midi.

En 1925, la production de fonte a reculé de 37.000 tonnes dans les bassins secondaires de l'Ouest et du Midi, tandis qu'elle est restée stationnaire dans le Centre et qu'elle a progressé de 437.000 tonnes dans l'Est, de 303.000 tonnes en Lorraine et de 118.000 tonnes dans le Nord. C'est pour ce dernier bassin que l'accroissement relatif est le plus élevé (20 %) ; par contre, les usines à fonte du groupe de l'Est s'inscrivent pour la première fois à un total sensiblement égal à celui de leur production de 1913. L'allure de marche de la Lorraine reste encore à 576.000 tonnes au-dessous des résultats de la même année.

La répartition de la production globale de fonte entre les différents groupes s'est peu modifiée par rapport à 1924, l'écart étant de 1,5 % en plus pour l'Est et d'environ 0,5 % pour les autres bassins.

La production de l'ensemble des deux groupes de l'Est et de la Lorraine est de 6.815.000 tonnes ; elle correspond à 80,4 % de la production totale contre 83 % en 1922 et 79,1 % en 1924. Elle doit normalement se stabiliser à ce niveau, sans prétendre atteindre la proportion de 1922, par suite du développement de la production des usines du Nord dont l'influence était restée insignifiante ou faible les années passées et dont la reconstitution n'est d'ailleurs pas encore complètement achevée.

Tout le bénéfice de l'augmentation est fourni et au delà par les hauts fourneaux travai-

L'auteur explique la diminution de la rigidité diélectrique d'un isolateur sujet à une traction mécanique et appelle ce facteur de réduction « la valeur diminuante » de l'isolateur.

Il représente l'importance de ce facteur pour du courant à 50 pps. et pour des essais brusques.

Elektrotechnische Zeitschrift, 18 février 1926.

Essais comparatifs de claquage d'isolateurs en porcelaine et en pyrex, par J.-T. Littleton et L.-C. Nicholson.

Les deux matériaux que sont le pyrex et la porcelaine employés tous deux pour la fabrication d'isolateurs diffèrent grandement dans leurs propriétés. Les auteurs ont réalisé des essais de claquage dans les conditions de service et en publient le résultat. La conclusion qu'on peut tirer est que le « Pyrex » permet toutes choses égales d'ailleurs de supporter des arcs d'une puissance plus du triple que la porcelaine.

La cause en est principalement dans la façon dont se comporte chaque matériau relativement à l'absorption de chaleur. Une partie de la chaleur de l'arc se manifeste sous forme de radiation : comme le Pyrex est translucide il n'absorbera qu'une faible portion de cette chaleur et cela uniformément, alors que la porcelaine l'absorbera surtout superficiellement, ce qui provoquera des élévations importantes de température dans cette zone. En outre, les propriétés diélectriques et mécaniques du pyrex ne sont que peu modifiés après une série de claquages ; il se forme simplement à la surface des taches qui s'écaillent facilement sans laisser de traces. Au contraire, on constate fréquemment avec la porcelaine des ruptures mécaniques consécutives à l'application de l'arc.

Le dispositif employé, le tableau des essais et des photographies d'isolateurs après essais sont joints à cette étude.

Electrical World, 15 Mai 1925.

A propos d'essais effectués sur des interrupteurs à résistance de choc, par L. Mauduit.

Le rôle de la résistance de choc introduite en avant des manettes de la coupure et de la fermeture dans certains interrupteurs à haute tension n'est pas de faciliter la coupure de courants intenses de court-circuit, mais, d'une part, d'adoucir la rupture de faibles courants très inductifs, tels que ceux des transformateurs à vide qui, si elle se reproduit très rapidement au moment d'un maximum de l'onde de tension, peut engendrer, par induction, une surtension capable d'entraîner un claquage.

D'autre part, de limiter la surintensité produite à la fermeture si celle-ci se produit au voisinage de la tension nulle.

Enfin, de diminuer le courant initial à la fermeture sur les lignes en cable haute tension assez étendues et éviter les oscillations et surtensions à la rupture des courants de capacité de réseau, dans les manœuvres sur le réseau à vide.

L'auteur expose comment l'on établit, en vue de ces différents cas, les valeurs de résistances à adopter, puis il examine l'application faite par la Cie Thomson-Houston à des interrupteurs destinés à la Centrale de Fenne, des Mines de la Sarre et les essais oscillographiques faits sur ces appareils.

Les interrupteurs en question sont du type F K 31, où les 2 ruptures de chaque phase se produisent à l'intérieur d'une chambre de compression ménagée au sein de la masse d'huile, dispositif dont l'auteur examine le rôle en faisant la description des interrupteurs. Les résistances de choc sont disposées dans ces chambres.

Les essais ont été faits sur l'interrupteur successivement sans résistance de choc et muni d'une résistance de 1.000 et de 10.000 ohms. Un circuit d'essai avait été aménagé, permettant de fermer par l'interrupteur à étudier un tranformateur monophasé soit sur un autre transformateur (fermeture et coupure sans inductance) soit par une capacité de 0,13 Mf formée de boites de cables sous plomb (fermeture et coupure sur capacité). 2 transformateurs de potentiel alimentent l'un l'interrupteur, l'autre le circuit composé de l'inductance ou de la capacité ci-dessus définie. Les 3 équipages de l'oscillographe bifilaire de la Géco étant fermés sur ces 2 transformateurs de potentiel et un shunt de façon à relever les courbes de la différence de potentiel aux bornes de l'interrupteur et du circuit et celle du courant.

L'article est accompagné des reproductions photographiques des séries de ces 3 courbes correspondant à :

Fermeture sur inductance avec résistance de choc : 0.1000 et 10.000 ohm. ;

Coupure sur inductance, avec 1.000 et 10.000 ohm. ;

Fermeture et coupure sur capacité avec 1.000 et 10.000 ohm. (on ne peut réaliser la coupure sur inductance, ni la fermeture et la coupure sur capacité sans résistance de choc).

L'auteur en déduit les conclusions sur les valeurs de résistance à adopter.

Il s'étend longuement sur une particularité très curieuse mise en évidence par les diagrammes de la coupure sur capacité avec résistance de 1.000 ohms, ou l'étude harmonique de la courbe de la différence de potentiel aux bornes de la capacité, révèle une sinusoïde de fréquence 5 0/3 combinée avec son harmonique 3, qui est l'oscillation propre du réseau : on est en présence du phénomène de l'entretien d'une oscillation par un de ses harmoniques supérieurs, phénomène observé là pour la première fois, alors que le phénomène inverse, s'entretient d'une harmonique supérieure par l'onde fondamentale, convenablement déformée, est utilisée dans les multiplications de fréquence employés en T. S. F. Le phénomène a fait l'objet d'une étude de Mitallon et de l'auteur.

R. G. E., 12 juin 1926.

Note sur la transformation des courants alternatifs en courants continus par un procédé nouveau, par André Laton.

Le principe du redresseur composé d'un collecteur entraîné par un moteur synchrône et sur lequel frottent des balais, entraîne dans sa mise en pratique, un certain nombre de difficultés, parmi lesquelles il y a lieu de citer :

La non constance du couple résistant dû au frottement des balais, exigeant un moteur synchrône beaucoup plus puissant qu'il ne le faudrait, au détriment du rendement ;

La difficulté de réaliser des lames entre lesquelles s'établit une tension maxima considérable ;

Les difficultés de la commutation.

Que ce soit le collecteur qui tourne, ou les balais qui tournent autour d'un collecteur fixe, les difficultés sont les mêmes et donnent lieu aux mêmes causes de pertes : pertes dans le moteur synchrône, pertes foulées dans les balais, pertes par commutation.

Or, l'échauffement d'un collecteur est proportionnel au temps pendant lequel il est parcouru par le courant, et c'est lui qui limite la densité de courant admissible dans le conducteur : si l'on supposait les balais des machines précédentes remplacés par un jet de liquide conducteur, de mercure par exemple, un calcul simple d'échauffement montre que l'on pourrait admettre dans des conditions normales, environ 600 ampères par millimètre carré, soit une densité plusieurs milliers de fois supérieure a celle admissible dans les balais ordinaires.

D'autre part, de tels jets liquides remplaçant les balais exerceraient des frottements négligeables et toujours constants, n'occasionnant pas d'usure du collecteur. Enfin, un dispositif basé sur leur emploi permet d'adopter un mode de commutation très efficace.

L'auteur, après une exposition de ces principes, décrit 2 machines d'essais réalisées par lui et essayées à l'Institut Electrotechnique de Grenoble, qui comportent l'emploi de jets de mercure comme balais, et de la « grille de commutation ».

La première est un redresseur monophasé à collecteur tournant comportant un synchroniseur surmontant une cuve où tourne un arbre vertical portant le collecteur dont les lames sont étagées et munies de la grille de commutation et, à la partie inférieure, une petite turbine chassant le mercure dans les ajutages fixes envoyant le jet conducteur sur les sections du collecteur.

La 2[me] est un redresseur polyphasé, de même disposition générale, mais ou les couronnes du collecteur sont fixes et les balais liquides tournants, ce qui a permis de supprimer la turbine.

Renseignements et Informations (Suite)

lant au coke, car la production des fours électriques, qui avaient déjà reculé de 33 % pendant le premier semestre, ne correspond plus qu'à 43,5 % de celle de 1924.

La fonte phosphoreuse a définitivement retrouvé et dépassé la prépondérance qu'elle avait jusqu'en 1923, grâce à une augmentation de production de 907.000 tonnes, dont notamment 500.000 tonnes ont été fournies par l'Est, 307.000 tonnes par la Lorraine et 82.000 tonnes par le Nord. Sur ce supplément de 907.000 tonnes , dont notamment 500.000 tonnes ont été fournies par l'Est, 307.000 tonnes par la Lorraine et 82.000 tonnes par le Nord. Sur ce supplément de 907.000 tonnes 85.000 tonnes reviennent à la fonte de moulage, particulièrement en progrès en Alsace et Lorraine, 71.000 tonnes à la fonte O. M. et le surplus à la fonte Thomas et à la fonte phosphoreuse d'affinage, la délimitation entre ces deux fontes ne pouvant pas être toujours très nettement marquée par la statistique. La fonte hématite a perdu, au contraire, 80.000 tonnes après avoir enregistré en 1924 un progrès de 120.000 tonnes ; elle a gagné du terrain dans le Nord où elle a avancé de 22.000 tonnes, mais elle a rétrogradé sensiblement dans l'Ouest, en Lorraine et surtout en Meurthe-et-Moselle où elle perd 40.000 tonnes. La production des fontes spéciales est d'autre part en décroissance de 26.000 tonnes ou 14 % ; les différences en moins les plus importantes correspondent à la production des spiegels dans l'Est, à la production du ferro-silicium et à celle des ferro-alliages divers.

Acier.

Les renseignements recueillis par le Comité des Forges permettent de fixer la production totale d'acier fondu de la France à 7.446.463 tonnes, pour l'année 1925, comprenant 7.291.273 tonnes de lingots et 155.190 tonnes de moulages ; c'est donc par rapport à 1924, une augmentation de 546.153 tonnes, soit 7,9 %, la production de lingots réalisant un gain de 558.962 tonnes, tandis que les moulages sont en recul de 12.809 tonnes.

Pendant le 1re premier trimestre de 1926, la production d'acier fondu a atteint 2.016.525 tonnes (dont 34.158 tonnes de moulages) ; c'est par rapport à la période correspondante de 1925, une augmentation de 232.301 tonnes ou 13 %, la production de lingots réalisant un gain de 241.703 tonnes, tandis que les moulages sont en recul de 9.402 tonnes.

La production atteinte pendant l'année 1925 dépasse de 2.760.000 tonnes la fabrication sidérurgique de la France de 1913 et présente un excédent de 473.000 tonnes, soit 7 % sur les résultats acquis au cours de cette même année, dans les limites territoriales actuelles de notre pays.

La balance de notre commerce extérieur d'acier (lingots, demi-produits, laminés communs, essieux, ressorts, fil machine, fils tréfilés et tubes) fournit un excédent d'exportations de 2.703.910 tonnes contre 1.186.160 tonnes en 1924.

	Importations	Exportations
1924 (France)	627.854	1.814.014
1925 (France et Sarre)	108.583	2.812.493

L'Est a contribué à l'accroissement de production pour 354.000 tonnes, l'Alsace et la Lorraine pour 250.000 tonnes et le Nord pour 50.000 tonnes ; par contre, l'élaboration du métal a reculé de 71.000 dans le Centre et de 39.000 tonnes dans l'Ouest, de 10,5 % en Lorraine désannexée, et décliné de 14 % dans le Centre. Notre bassin métallurgique de l'Est, situé de part et d'autre de l'ancienne frontière de 1913, a ainsi fourni 72 % de la production nationale, contre 69,3 % en 1924 et en 1922. Le Nord ne modifie pas sensiblement sa situation, revenant de 12,5 % à 12,1 % tandis que les résultats sont moins bons pour l'Ouest et le Centre, qui, de 7,6 %, rétrogradent à 6,5 et 6,1 % respectivement.

L'acier Thomas fournit un contingent supérieur de 15 % à celui de 1924, avec une augmentation de 674.000 tonnes. L'acier électrique avance également de 9.800 tonnes, chiffre qui, par sa valeur relative, n'est pas à négliger ; d'autre part, l'élaboration de l'acier Martin a diminué de 126.700 tonnes ou 10,5 % et celle de l'acier au convertisseur acide a perdu 22.800 tonnes. L'acier Thomas affirme ainsi une prépondérance sans cesse plus importante en couvrant à lui seul 69,6 % de la production totale, contre 65,2 % en 1924 et 63,7 % en 1922. L'acier Martin perd du terrain et est ramené à 28 % contre 32,3 % l'année antérieure. Sa perte relative est sensiblement égale au gain relatif de l'acier Thomas.

Faisant justice d'un certain nombre de critiques que l'on serait tenté de formuler à priori, au sujet de ces appareils, l'auteur établit les avantages à en attendre :

Rendements excellents, de l'ordre de 97 à 98 %, avec très faible consommation à vide ;

Mise en marche par simple fermeture d'un interrupteur, sans aucune manœuvre de démarrage ou de synchronisation ;

Fonctionnement silencieux, robustesse, absence d'entretien et d'usure, installation très facile puisqu'il n'y a pas de pièce lourde en mouvement et, surtout, encombrement très réduit et puissance massique énorme. Cette machine qui ne comporte ni tôles magnétiques, ni cuivre aurait encore l'avantage d'un prix de revient très réduit.

R. G. E., 5 Juin 1926.

Sur une forme de courant propre à l'utilisation des marées, par L. Schwob.

L'idée de capter l'énergie des marées arrive actuellement au stade des applications industrielles. L'utilisation de cette énergie conduit à aménager dans des baies ou des estuaires naturels, plusieurs réservoirs séparés par des barrages munis de vannes entre lesquels on provoque et utilise des différences de niveau suivant un certain nombre de combinaisons ou « cycles » différents, proposés par d'éminents ingénieurs.

Mais l'utilisation de ces dénivellations, donnant une hauteur de chute constamment variable, à chaque instant et, dans l'ensemble d'un cycle, suivant les hauteurs de marées, se prête avec un fort mauvais rendement (bien que ce mode d'utilisation soit parfaitement réalisable) a la production du courant sous forme de courant alternatif à tension et fréquence constante, mode habituel de distribution de l'énergie électrique. Cette forme exige en effet la conservation d'une vitesse constante aux turbines, ce qui, malgré les grands écarts de chute admissibles avec les turbines modernes de très basse chute, est tout à fait inconciliable avec l'utilisation à très haut rendement, d'une hauteur de chute très variable.

L'auteur traite analytiquement le problème du rendement maximum et établit qu'il est obtenu, en réalisant, entre les bassins, un écoulement avec ouverture maximum maintenue constante jusqu'à l'égalité des niveaux atteinte. Il traduit son étude sous forme de familles de courbes, étudiées déjà par M. G. Besnerais, correspondant aux remplissages et aux vidanges des bassins et indique la règle de combinaison de ces courbes 2 à 2.

Pour l'application de cette méthode de rendement maximum, on sera conduit à adopter une turbine à vitesse variable selon la hauteur de chute, telle que cette vitesse soit proportionnelle à la racine de cette hauteur et la puissance fourni au cube de la vitesse. Le courant pourra être traduit par une telle machine sous forme continue à intensité constante et potentiel variable : c'est donc la distribution série système Thury, que préconise l'auteur et dont il rappelle les avantages et les applications. La liaison avec les réseaux alternatifs se fera par l'intermédiaire de sous-stations à groupes convertisseurs.

La régulation s'achèvera enfin par une installation d'accumulateurs d'énergie sous forme de pompage dans les bassins aux heures de puissance surabondante, l'eau élevée étant ensuite reprise par les groupes générateurs aux heures d'étale.

R. G. E., 29 Mai 1926.

Applications du strasboscope à corde vibrante A. Guillet muni de la lampe baladeuse à néon, dans l'industrie électrique, par A. Bertrand.

Cet appareil a déjà été présenté, munis de perfectionnements successifs, à diverses expositions d'appareils de physique : c'est moins son étude proprement dite que celle d'un certain nombre d'applications que traite cet article. Néanmoins, il débute par le rappel du principe mis en œuvre et la description du straboscope : Il se compose d'une corde dont la vibration propre — la fréquence étant modifiée et réglée par un dispositif micrométrique de tension — est entretenue électriquement. Plusieurs montages sont usités, notamment le montage par induction, et l'entretien par l'intermédiaire d un microphone soumis aux vibrations de la corde.

La corde vibrante est utilisée comme interrupteur de circuit primaire d'une bobine de Rhumkorf dont le secondaire alimente une lampe au néon, d'un type spécial mis très laborieusement au point avec la collaboration de M. Georges Claude. Cette lampe dont la fréquence-éclair suit très exactement la fréquence de la corde est amenée à proximité de la pièce à étudier pour l'éclairer.

Les premières applications furent faites dans la construction mécanique ; puis, l'industrie électrique y eut recours pour étudier l'équilibre dynamique des machines, la torsion et flexion des arbres, vibrations, etc..

Enfin les applications spécialement envisagées par l'auteur intéressent le straboscope comme un véritable appareil de mesures électriques de laboratoire. Il étudie en détail le principe et la réalisation des diverses mesures ci-dessous énumérées : mesures de fréquence (en alimentant le système d'entretien de la vibration de la corde par la tension alternative à étudier), ce qui propose un phénomène de résonnance analogue à celui sur lequel repose les fréquencemètres à anches vibrantes multiples) ; Etalonnage de fréquencemètres (avec un montage à diapason) ; Mesures de glissement des moteurs asynchrônes, du déphasage mécanique d'alternateurs couplés en parallèle, de la stabilité et des oscillations des moteurs synchrônes, du passage du régime asynchrônisé au régime synchrône dans les moteurs asynchrônes-synchronisés ; Mesure des différences de phase par le montage en vibrateur harmonique, avec 2 cordes ; Etalonnage des compteurs et celui des oscillateurs à haute-fréquence.

R. G. E., 22 Mai 1926.

Les transformateurs de fréquence à lampes, par R. Barthélémy.

Le dispositif transformateur de fréquence généralement employé en T. S. F. repose sur la méthode des battements, combinant 2 phénomènes f_1 et f_2 pour en obtenir un, approximativement périodique. La fréquence $F = f_1 - f_2$; il comprend : un générateur local de courant à la fréquence f_2 ; un circuit oscillant résonateur captant les ondes à la fréquence f_2 ; un détecteur, soupape qui n'est traversée par le courant que dans un seul sens et produit l'effet straboscopique donnant lieu au phénomène de fréquence résultante F sous forme de courant qui le traverse et qui est reçu à son tour, sur un circuit oscillant convenablement accordé. L'auteur fait l'étude analytique d'un tel système et établit que l'amplitude du courant détecté (le battement) dépendra des fréquences des oscillations composantes : cette amplitude peut donc, pour certains rapports de ces fréquences, diminuer considérablement et rendre toute réception impossible.

Cette variation de la sensibilité est un inconvénient et l'on s'est proposé de rechercher des montages où l'amplitude ne dépend plus du rapport des fréquences. C'est ce que l'on a réalisé par l'emploi de la lampe bigrille. Cette lampe est-elle mieux modulatrice par l'effet de réaction obtenu, sur une des grilles, par un circuit oscillant réglabe soumis à l'induction du courant détecté. C'est sur cette grille qu'est établie par ce procédé la fréquence f_1. La fréquence f_2 est reçue sur la 2[me] grille, du circuit oscillant collecteur des ondes. L'étude analytique montre que l'intervention de la fréquence f_1 n'est plus la coupure straboscopique : elle est réduite ici à un phénomène accessoire et d'effet nuisible (divisant par 2 la puissance utilisée). Mais la variation du courant plaque peut être grande, suivant le réglage du circuit oscillant, et ce courant peut être amplifié par un nouveau système de lampes. On a donc augmentation de sensibilité. En outre, l'amplitude du battement ne dépend plus des fréquences.

L'Union d'électricité, par H. Brés.

Rappelons brièvement le programme qui conduisit en 1919 à la constitution de la Société et à l'édification de la Centrale de Gennevillers. L'auteur débute par la description sommaire de cette usine, de façon à pouvoir aborder, en les rattachant au cadre de

Renseignements et Informations (Suite)

Les aciéries Thomas ont fourni un supplément de 374.000 tonnes dans l'Est, de 211.000 tonnes en Lorraine et de 84.000 tonnes dans le Nord. La fabrication de l'acier Martin s'est maintenue, à quelque 10.000 tonnes près, dans l'Est et dans le Nord, gagnant même légèrement en Lorraine, mais le travail a été fortement ralenti dans le bassin du Centre où la diminution de production est de 76.000 tonnes, soit 20 %, et dans le bassin de l'Ouest, où elle se chiffre par 44.000 tonnes, soit 16 %. Nous avons déjà signalé cette situation pour le premier semestre de l'année 1925.

Parmi les autres catégories d'acier, l'acier Bessemer n'a rétrogradé que dans le Nord ; l'élaboration de l'acier au creuset demeure sans changement la spécialité à peu près exclusive du Centre et l'acier au four électrique s'est surtout développé dans le Centre et le Sud-Est, ses principaux centres de production, où il réalise des avances de 15 à 18 %.

La production et le commerce des huiles minérales en France pendant le 1er trimestre de 1926

La production des huiles minérales s'est élevée en France pendant le premier trimestre correspondant de l'année 1925, soit :

	1926	1925
	(Tonnes)	
Janvier	5.855	6.388
Février	5.188	5.033
Mars	6.865	6.014
Total	17.908	17.435

Les importations d'huiles minérales en France, pendant le premier trimestre de l'année 1926, se sont élevées au total à 5.750.976 q. m., au lieu de 6.586.733 q. m. pour le trimestre précédent et de 4.560.606 q. m. pour le trimestre correspondant de l'année précédente. Il y a donc diminution par rapport au premier et augmentation sensible par rapport au second. La progression des huiles lourdes et résidus de pétrole est particulièrement remarquable, si on compare les chiffres des deux trimestres correspondants de 1925 et 1926. La diminution porte sur les huiles raffinées et les essences et les résidus de pétrole par rapport au quatrième trimestre de 1925.

ALGERIE

Le commerce extérieur de l'Algérie en 1925

Nous empruntons au bulletin de l'Office du gouvernement général de l'Algérie, (Février 1926) les renseignements suivants sur le commerce extérieur de cette colonie en 1925.

Le bilan des opérations, exportations et importations réunies s'est élevé à 5.679.324 fr., contre 5.394.185.000 fr. (chiffres définitif) en 1924, total représentant une augmentation de 285.139.000 fr. par rapport à l'année précédente.

Cette augmentation se décompose en :
87.194.000 fr. au compte des importations (3.275.486.000 — 3.188.292.000) et 197.945.000 fr. au compte des exportations (2.403.838.000 — 2.205.893.000), les seules matières animales et végétales inscrites au premier et les matières minérales enregistrées au second de ces comptes ayant accusé de la moins-value.

La France a continué à maintenir sa prépondérance habituelle dans sa participation au trafic de la colonie, avec un chiffre de 4.428.511.000 fr., soit les 78,1 % du total. l'étranger et les colonies françaises s'adjugeant les 21,9 % restants, avec 1.250.813.000 fr.

La part respective de la France dans les importations et les exportations a été de 2.702.548.000 fr., soit des 82,6 % pour les premières et de 1.725.963.000 fr. ou des 71,9 % pour les autres.

En 1925 le mouvement de hausse a effecté principalement par ordre d'importance des valeurs :

A l'entrée, les tissus de coton, les ouvrages divers en métaux, les voitures automobiles, les savons de toute nature, les huiles minérales raffinées et essences, les colis postaux (fabrications), les tissus de jute, les fers et aciers, les machines et mécaniques, le papier et ses applications et les huiles lourdes ;

A la sortie, les alcools et esprits, les vins ordinaires, les légumes secs et leurs farines, les pommes de terre, le coton en laine, les laines en masse, l'alfa, les poissons frais et conservés, les colis postaux (fabrications) et les minerais de zinc.

D'autre part, les diminutions les plus sensibles ont été enregistrées :

A l'entrée, sur les céréales, et en particulier l'orge, les bestiaux, le tabac en feuilles, les alcools et esprits de toute sorte, le sul-

l'installation prévue pour le programme de 1920, les agrandissements réalisés depuis. Aux 5 unités de 40.000 kw, une 6[me] de même puissance a été adjointe en 1924, sans modifications aux autres parties de l'usine ; mais la demande d'énergie rapidement croissante, obligea l'Union à élargir son programme d'extensions et à décider pour 1925 l'installation de 2 groupes de 50.000 kw, et de 1 un groupe auxiliaire de 6.408 kw.

Cette extension nécessitait la construction d'un nouvelle chaufferie et le renforcement des installations de stockage et de manutention. La nouvelle chaufferie fonctionne au charbon pulvérisé et comprend 4 chaudières Ludd-Belleville de 1.835 m², à 28 kg. de pression, donnant chacune une production normale de 60.000 k. de vapeur, qui peut être poussée à 110.000 k. pendant 2 heures aux moments des pointes.

La salle des machines dût être allongée pour recevoir les 2 nouveaux groupes de 60.000 kva, dont les turbines fournies, l'une par la Société Alsacienne, l'autre par l'Electro-Mécanique sont d'un type nouveau, lorsque les alternateurs, tous deux de la Société Alsacienne, malgré la différence de puissance, interchangeables avec ceux des groupes de 40.000 kw provenant du même constructeur.

Les turbines sont à 3 corps ; le 3[me] corps (B P.) étant double, avec entrée par le milieu et sorties de vapeur aux 2 extrémités par 8 tubulures d'échappement, se rendront 2 à 2 dans 4 condenseurs, disposition qui nécessite un tracé tout spécial des galeries d'amenée et d'évacuation d'eau dans la partie correspondante du sous-sol et la construction d'une 3[me] galerie aboutissant à une nouvelle prise d'eau.

Le tableau et le poste électrique ont été simplement allongés, sans modification du schéma de principe.

Vient ensuite la description succinte de la 2[me] centrale de la Cie ; l'usine de Vitry établie antérieurement, mais complètement renouvelée par le remplacement de tous les groupes, qui se fit en 2 phases, la 2[me] comprenant l'édification de la nouvelle chaufferie L'usine dispose actuellement de 9 groupes, de type divers de 6.000 à 15.000 kw. unitaires, à 50 périodes (sauf un des groupes disposé pour être facilement rebobinés après l'unification des fréquences réalisées) donnant un total de 90.000 kw installés. Les galeries d'eau, très largement prévues, ont pu être utilisées sans modifications malgré l'augmentation de puissance réalisée. Le nouvelle chaufferie renferme 4 chaudières Ludd-Belleville de 1.610 m² au charbon pulvérisé.

Enfin, le plan d'une nouvelle centrale, Vitry-Sud est achevé et les terrains acquis. Cette usine sera de 200.000 kw et pourra être augmenté à 400.000.

L'Union possède, en outre, les usines de Nanterre et des Moulineaux, servant presque exclusivement à la traction sur le réseau de l'Etat (22.000 kw. chacun) et l'usine de Puteaux, arrêtée, mais pouvant rentrer en jeu comme réserve (30.000 kw).

L'auteur passe ensuite à l'étude du réseau et des lignes. Il s'étend sur la construction du réseau souterrain à 60.000 volts, exposant sommairement les études minutieuses et les essais très méthodiques qui ont conduit à l'adoption de cette tension et du mode de distribution par 3 cables unipolaire, mode qui semble devoir faire place, dans l'avenir, au cable tripolaire, étant donné les progrès réalisés dans cette branche.

Examinant les dispositions topographiques du réseau souterrain et aérien, l'extension prévue dans la région de Corbeil et la liaison avec l'usine hydraulique d'Eguzon par les lignes du PO, l'article se termine par l'étude des sous-stations des divers types : extérieures, intérieures et avec convertisseurs, machines installées en quelques points en attendant la réalisation de l'unification des fréquences et qui serviront par la suite de compensateurs du facteur de puissance. Ces sous-stations répondent, malgré leur diversité, à un schéma commun dont l'auteur expose le principe.

Revue Industrielle, décembre 1925 et juin 1926.

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

Le piston anti-choc Dumanois, par P. Reiss.

Le très lourd tribut payé à l'étranger pour l'importation des essences, qui augmente rapidement avec le développement de l'automobile en France, incite à des études très poussées sur l'augmentation du rendement des moteurs. Le principal facteur sur lequel on puisse agir est l'augmentation de la compression, mais on est limité par l'apparition du phénomène de détonation. On peut faire usage des anti-détonants, qui furent étudiés par M. Paul Dumanois et commencent à entrer dans la pratique, mais le plus efficace, le plomb tétra-éthyle présente les inconvénients d'une toxicité qui le rend très dangereux et d'une fabrication difficile et coûteuse. Or, les études sur l'onde explosive, qui est le phénomène intervenant dans la détonation, ont montré qu'elle ne se produit au cours de la combustion d'un mélange gazeux que s'il y a coïncidence dans le temps et l'espace de 2 phénomènes : une compression adiabatique très rapide (phénomène physique) et le phénomène chimique de la combustion.

Le rôle des corps anti-détonants est de freiner la vitesse d'inflammation, ce qui tendait à détruire la coïncidence, mais on peut ainsi agir sur le phénomène physique, en créant, dans le sens de la propagation de la flamme, des discontinuités de sections entraînant, quand l'inflammation arrive à leur niveau une détente brusque qui brise l'onde explosive.

C'est ce qu'a réalisé M. Dumanois en établissement un piston dont la partie supérieure est constituée par une série de 4 gradins étagés.

L'allumage étant produit sur le côté, a la hauteur du dernier gradin, on conçoit que l'effet de ceux-ci est de créer les discontinuités en question.

M. Dumanois a obtenu par cette méthode des résultats équivalents à ceux que fournit l'emploi du plomb tétra-éthyle.

On peut d'ailleurs combiner l'emploi des 2 procédés, l'anti-détonant aura alors pour effet de reculer la limite de la combustion spontanée, qui limite la compression, une fois le phénomène de détonation élimine.

Le Pétrole, 15 juin 1926.

AUTOMOBILES

La transmission par roue et vis sans fin pour automobiles, par L.-R. Buckendale.

Cet article comportant 6 pages et 10 figures, dont plusieurs coupes indiquant le mode d'engrènement de la vis avec la roue, traite de l'état actuel du perfectionnement auquel atteint ce mode de transmission, lequel fut tout d'abord employé avec des vis à filets simples pour la mécanique générale, puis pour le camion, puis pour la voiture de tourisme.

Cette dernière application créait de nouvelles exigences au point de vue de la vitesse, de l'accélération, du rapport de transmission faible, du silence, etc.. ; par contre, les conditions meilleures dans lesquelles elles travaillent permettent l'emploi de la vis placée sous la roue; un chassis plus bas, l'abaissement du centre de gravité de la voiture et par conséquent un accroîssement de la stabilité.

En 1917 et 1918, les analyses mathématiques qui furent faites sur les contact de dents résultèrent dans l'adoption de nouvelles formes de dents, discutées dans l'article. Les avantages principaux de ce mode de transmission sont : le silence et cela même après une grande durée de service, la résistance aux chocs dus à la charge, la possibilité de génération à la meule après que toutes les autres opérations ont été effectuées ; par conséquent, un grand degré de précision, un grand angle d'inclinaison et un grand espacement de dents, sont rendus possibles.

L'absence de chocs est attribuée à l'obliquité de l'engrènement, aux plus grandes surfaces en contact et aux faibles qualités de résonnance de la matière utilisée.

The Journal of automotive Engineers, juin 1926.

Renseignements et Informations (Suite)

fate de cuivre, les bêtes de somme, les huiles végétales et le riz ;

A la sortie, sur les tabacs fabriqués et en feuilles, l'huile d'olive, les gruaux, semoules et pâtes alimentaires, les fruits frais, les minerais de fer et les figues sèches.

Comme à l'ordinaire, ce sont les fabrications, à l'entrée, et les matières végétales, à la sortie, qui ont réalisé les plus-value les plus fortes.

En 1924, la balance visible du commerce extérieur de l'Algérie penchait du côté des importations, dont le pourcentage au trafic total de la colonie était de 58,4 % celui des exportations s'établissant à 41,6 %.

En 1926, la situation n'a guère varié, les pourcentages des entrées et des sorties s'étant fixées respectivement à 57,7 et 42,3 %.

Il y a lieu de répéter ici ce qui a été déjà dit à plusieurs reprises à propos de l'examen de bilans antérieurs du commerce extérieur de l'Algérie : de ce que le chiffre des importations en 1925 l'emporte de 870 millions sur celui des exportations il n'y a pas à inférer que la situation économique de la colonie soit défavorable, une notable partie de l'excédent des importations consistant en matériel de travaux publics, et en produits indispensables à la marche des industries, c'est-à-dire en éléments d'une exploitation future renforcée. On ne doit pas perdre de vue, d'ailleurs, dans cet ordre d'idées, que, sous réserve des coefficients de majoration actuels des prix unitaires, la situation commerciale de l'Algérie était identique en 1912-1913, années considérées justement comme des périodes florissantes et au cours desquelles cependant les chiffres des importations ont été supérieurs à ceux des exportations.

Importations.

Le compte des importations s'est ainsi établi par rapport à 1924 :

Matières animales		— 25.849.000 Fr.
Matières végétales		— 61.869.000 —
Matières minérales	+ 25.388.000 Fr.	
Fabrications	+ 149.524.000 —	
Totaux	+ 174.912.000 Fr.	— 87.718.000 Fr.
Net	+ 87.194.000 Fr.	

Exportations.

La position respective des diverses matières du compte par rapport à 1924 est la suivante :

Matières animales	+ 13.589.000 Fr.	
Matières végétales	+ 177.076.000 —	
Matières minérales		— 1.094.000 Fr.
Fabrications	+ 8.374.000 Fr.	
Totaux	+ 199.039.000 Fr.	— 1.094.000 Fr.
Net	+ 197.945.000 Fr.	

A signaler plus particulièrement les avances exceptionnelles réalisées par le coton et l'alfa ; les exportations de l'un et l'autre de ces produits atteignent, en effet, les chiffres les plus hauts qui aient été jamais enregistrés auparavant. En ce qui concerne l'alfa, sur un trafic de 1.392.579 quintaux, la part de la France a été de 122.085 quintaux, soit des 8,7 % du total, progression intéressante par rapport aux années précédentes, le pourcentage ayant passé successivement de 2,8 en 1922, à 4 % en 1923, et 7,7 % en 1924. Une bonne partie du tonnage reçu par la France a été traitée à l'usine que la Société l'« Alfa », Société anonyme pour la fabrication des pâtes de cellulose, a installé en 1922 sur les bords du Rhône, à Sorgues (Vaucluse). On estime que l'approvisionnement de cette usine sera porté à brève échéance à 25 mille tonnes par an. D'autres sociétés papetières

Construction des moteurs en vue de réaliser l'économie de carburant, par S.-W. Sparrow.

Il est certain que si le public consentait quelques sacrifices relativement à la vitesse que peut donner sa voiture, s'il consentait à changer de vitesse plus souvent, ce qui permettrait l'emploi de moteurs moins souples, une grosse économie de carburant serait réalisée, mais le public ne l'accepterait pas.

On ne peut actuellement diminuer beaucoup la consommation théorique d'un moteur, mais une grosse économie pourrait être réalisée si la consommation se rapprochait de ce chiffre théorique. En d'autres termes, il existe un gros écart pour une voiture donnée entre le nombre de kilomètres qu'elle fait avec un bidon d'essence et celui qu'elle pourrait faire. Cette différence provient principalement des variations de la composition du mélange d'air et d'essence.

Connaissant la composition du carburant, on peut déterminer quelle quantité d'air sera nécessaire pour en brûler 1 litre. Mais en pratique, si l'on veut obtenir la puissance maxima, il faudra un excès d'essence qui permettra d'obtenir l'énergie maxima pour un volume d'air. Si, au contraire, on veut la plus grande économie, il faudra un excès d'air qui réalisera la combustion complète de l'essence. Théoriquement, l'économie serait la plus grande possible si l'on utilisait que la plus petite quantité de combustible donnant une explosion.

Pour un moteur déterminé, et dans des conditions données, on peut rechercher quel mélange donne la plus grande puissance et lequel donne la plus grande économie. Pour différents moteurs, et pour différentes conditions, les proportions seront différentes. Ceci provient soit de ce que l'essence n'est pas complètement vaporisée dans le carburateur, soit que les différents cylindres ne reçoivent pas la même quantité de gaz. En général, on trouvera que la proportion d'essence la plus économique est 95 % de celle qui correspond à la puissance maxima.

Le carburateur devra donc donner le mélange d'énergie maxima pour la marche à accélérateur à fond, et le mélange le plus économique en toute autre position de l'accélérateur.

Le carburateur doit fonctionner dans des conditions extrêmement variables : le mélange doit être dosé convenablement été et hiver, à pleine charge et à faible charge, au ralenti et en vitesse, pendant les périodes d'accélération, d'autre part, le moteur doit démarrer facilement à froid. Il faut que le conducteur ait à intervenir le moins possible, et tout ce qu'on lui demande est de fermer l'air au départ. Les principaux perfectionnements seront basés sur une meilleure connaissance des besoins du moteur dans ses diverses conditions de marche, et permettront de satisfaire ces besoins. C'est ainsi que certains carburateurs présentent un dispositif augmentant la proportion d'essence pour la marche à pleins gaz, ce qui empêche d'avoir un excès d'essence en marche normale ; certains donnent un excès d'essence pendant les périodes d'accélération.

Dans le commerce, on trouve des dispositifs vendus soit-disant pour diminuer la consommation. Ces dispositifs diminuent la teneur en essence et l'économie n'est obtenue qu'aux dépens de la puissance. On a insisté aussi sur la qualité de l'huile ; la viscosité a une importance ; il faut qu'elle soit suffisante pour que les surfaces frottantes n'arrivent pas au contact, et il faut qu'elle soit minimum, de façon à éviter les pertes par frottement liquide. On pourra donc améliorer le rendement en utilisant de l'huile plus fluide, mais il faut être sûr que l'huile restera assez visqueuse pour éviter tout frottement de métal sur métal, dans toutes les conditions.

Le rendement peut être amélioré par l'augmentation de la compression. Le rendement thermique est $R = 1 - \frac{1}{C^{.4}}$ (C = taux de compression). Il est difficile d'aller beaucoup plus loin qu'actuellement, car on est limité par l'auto-allumage.

Engineers and Engineering, avril 1926.

AERONAUTIQUE

L'aviation aux Etats-Unis et à l'étranger, par C.-M. Keys.

Si l'aviation commerciale est organisée en Europe depuis 1919, elle commence à peine à entrer en service aux Etats-Unis ; l'expérience acquise en Europe sera donc utile aux Américains. Il faut tout d'abord remarquer qu'en Europe, l'aviation commerciale dépense à peu près le double de ses recettes, la différence étant payée par les contribuables, et c'est une situation qui risque de se prolonger. D'ailleurs, en France, l'aviation a un but militaire et en Angleterre un but politique (la liaison avec l'Empire colonial) qui justifient les subventions gouvernementales. Ceci ne peut avoir lieu en Amérique.

L'aviation commerciale comprend deux services : l'organisation des voyages suivant des horaires et la navigation. Il n'existe pas actuellement, en Amérique, de lignes aériennes privées organisées avec horaires. Il existe une organisation d'état : la poste aérienne de New-York à San-Francisco dont les pertes considérables sont supportées par le budget fédéral. Des compagnies privées sont en voie d'organisation dans le but de relier les principales villes des Etats-Unis ; ainsi, une société au capital de 10 millions de dollars va créer la ligne New-York-Chicago ; mais, actuellement, aucune ligne ne fonctionne et ne permet de faire prévoir quels résultats financiers sont à attendre.

En ce qui concerne la navigation aerienne, les Etats-Unis ne sont pas en retard sur l'Europe. Des avions sont en effet possédés par des particuliers qui les emploient pour leur usage personnel ou les mettent en location. Une statistique faite sur 444 machines en 1925 a montré que 133.000 vols avaient été effectués sur une distance totale de 5 millions de km., et que 145.000 passagers et 90 tonnes de fret avaient été transportés. Certaines entreprises ont des résultats financiers très encourageants. Ces avions sont utilisés couramment par les journaux qui envoient leurs reporters et photographes sur le lieu d'évènements imprévus.

En ce qui concerne l'avenir de l'aviation commerciale, il n'y a pas lieu de se montrer optimiste ; d'ailleurs, les déboires nombreux éprouvés par les compagnies aériennes depuis la fin de la guerre, le démontrent bien. Considérons un chargement de 500 kgs qui est transporté d'un point à un autre : c'est la charge d'une camionnette d'une demi-tonne valant 1.000 dollars ; c'est aussi la charge complète d'un avion de 25.000 dollars ; la camionnette travaillera pendant 3 ans avec des frais d'entretien très réduits ; le prix de revient du transport n'excèdera pas 3 dollars pour 100 kilomètres, y compris l'amortissement. L'avion fera 3.000 km en changeant 2 fois de moteur, le prix de revient des 100 km. sera de 60 à 100 dollars, soit 20 à 30 fois plus élevé que par camion, 200 à 300 fois que le chemin de fer.

Il reste donc à savoir si l'on pourra trouver des marchandises pouvant payer un fret aussi élevé, en quantité suffisante pour justifier l'établissement de lignes régulièrement desservies. Actuellement, cela parait impossible. Seule la poste peut payer ce prix, reste à savoir si le tonnage transporté sera suffisant. Si l'expérience réussit, nul doute que l'Amérique ne possède bientôt un réseau très serré de lignes aériennes.

Engineers and Engineering, mai 1926.

CHEMINS DE FER

Les wagons en acier.

Ce système de wagon comporte 56 voyageurs. Il possède une galerie au milieu et il est prévue une table pour quatre voyageurs. On n'entre pas par les portes latérales. La caractéristique essentielle de ces nouveaux trains est que les wagons sont entièrement en acier. On a garni l'intérieur de matières isolantes pour éviter les températures excessives et le bruit. Dans certains wagons cependant, on a obtenu le même résultat en prévoyant une lame d'air. La ventilation est effectuée au moment de manches à air sur le toit et de ventilateurs sur les côtés. Le chauffage est effectué

Renseignements et Informations (Suite)

se servant également de l'alfa d'Algérie, la preuve est donc faite que l'industrie française a définitivement orienté aveo un plein succès vers une fabrication nationale une des plus intéressantes ressources de l'Afrique du Nord.

ALLEMAGNE

Les industries textiles en Allemagne en 1925

D'une manière générale, l'année 1925 a été, pour les industries allemandes, une année favorable, particulièrement entre les mois de mai et novembre. Les ordres étrangers ont augmenté et les affaires sont revenues à leur taux normal. Depuis que les fabricants de tissus, en particulier qui travaillent pour l'exportation, sont solidement établis, les pertes dues aux banques qui déposent leur bilan et dont le nombre a augmenté, ont été relativement sans importance.

Cependant, vers la fin de l'année, on a noté une tendance à réduire, dans certaines branches, leur production et leurs heures d'activité. Il y a eu d'ailleurs une augmentation graduelle, quoique modérée des salaires. Ajoutons enfin que les industries textiles n'ont pas eu de grève et que la situation du travail y a été tranquille.

La dépression économique qui a accompagné la déflation et le resserrement des crédits a affecté toutes les industries allemandes en 1925, mais le commerce des matières textiles brutes en a probablement moins souffert que les autres branches du commerce. La raison en a été l'importance productrice domestique de fils et par conséquent les importantes importations de coton brut, survenues au moment où l'application des droits maximum réduisit les importations de fils et de tissus de coton d'Alsace.

Les importations totales de matières premières, laine, coton, soie naturelle et artificielle ont diminué en valeur de 1.518.047.000 marks en 1924 à 1.512.862.000 en 1925. Elle a porté sur la laine ; à l'exclusion de toutes autres catégories.

Le coton a occupé la première place dans les importations de produits textiles. L'augmentation due au développement de la consommation intérieure a été de plus de 32 % par rapport à 1924. La plus grande partie provient des Etats-Unis. Les stocks à Brême à la fin de l'année 1925 étaient plus importants qu'à la fin de 1924.

La diminution des importations de laine brute est sensible pour les deux catégories de mérinos et de croisé (86.000 tonnes et 48.000 tonnes respectivement. Cette diminution est due aux variations de la mode qui s'est portée sur les produits indigènes, plus grossiers, mais moins coûteux. Le marché de la laine indigène en effet a été caractérisé en 1925 par la chute du prix qui a atteint de 35 à 45 %. Les stocks des manufactures sont en diminution.

Le marché de la soie naturelle a été en général assez actif, les importations ont progressé de 48 % par rapport à 1924, celles de soie artificielle de 90 %. Les prix de la première ont été en décroissance pendant les six premiers mois, sauf mars, une reprise s'est produite de juillet à octobre, puis une nouvelle et légère régression, qui les a ramenés vers la fin de l'année à ce qu'ils étaient à la fin de 1924.

Les importations et exportations de machines textiles, de fils et de tissus dépassent celles de 1924, de 17 % en quantité et de 6 % en valeur pour les premières de 16 et de 13 % pour les secondes. D'autre part, les exportations ont dépassé les importations de 22 % en quantité et de 5 % en valeur au augmentation de 23 % en quantité, mais cours de l'année. De 1923 à 1924 il y avait eu diminution de 2 ½ % en valeur. Pour 1925 la progression des valeurs est due en grande partie à l'augmentation des valeurs par unités de calcul. Aux importations les prix moyens de tissus de coton ont été assez bas, mais ceux des tissus de soie ont été considérablement plus élevés que les prix correspondants aux exportations.

En dépit de l'augmentation de production de fils indigènes, les importations en 1925 ont dépassé celles de l'année précédente d'environ 50 % en quantité, et de 38 % en valeur. Cette progression résulte des achats considérables de fils de qualité grossière effectués en Tchécoslovaquie et de fils fins en Grande-Bretagne.

Les fluctuations des prix du fil ne correspondant d'ailleurs pas à celles de la matière première. Ils ont atteint leur maximum

au moyen de radiateurs à vapeur. Les parquets sont en Décolite posé sur des plaques en acier et couvert de linoléum. L'éclairage s'effectue au moyen d'une double batterie suivant le système Stone, quelquefois, on emploie également le système Vickers à batterie unique. Il y a actuellement 235 voitures de ce type et la construction a été répartie entre plusieurs grandes firmes.

The Engineer, 23 avril 1926.

Les locomotives Diesel, par Samuel Vauclain.

Le facteur principal à considérer dans l'emploi du moteur Diésel sur les locomotives est le poids par cheval utile. Les moteurs Diésel fixes pèsent de 75 à 150 kg. par cheval ; mais il faut pour la locomotive, ajouter le poids de la transmission et du chassis. Une locomotive Diesel de 1.000 HP pèsera 75 tonnes, pour le moteur seul, poids supérieur à celui d'une locomotive à vapeur de même puissance. Pendant la guerre, on a fait des moteurs de sous-marins pesant 30 kg. par cheval ; ce sont des moteurs semblables qui doivent être utilisées sur les locomotives.

Une locomotive de 1.000 HP construite en Allemagne pour les chemins de fer russes pèse 120 tonnes, soit 120 kg. par cheval. On peut arriver à 100 kg. par cheval, ce qui ferait encore 50 % de plus que la locomotive à vapeur.

La transmission a une énorme importance, car le moteur Diésel doit travailler à son régime. La transmission peut-être soit mécanique (par engrenages), soit hydraulique, soit électrique.

En 1925, une locomotive Diésel électrique a été construite par les « Baldwin Locomotive Works », sa puissance est de 1.000 HP ; elle est mue par un moteur à deux temps, en V renversé, avec deux vilbrequins engrenant avec un arbre principal sur lequel est monté le générateur électrique.

Une locomotive électrique coûte à peu près le double d'une locomotive à vapeur de même puissance. Mais, si l'on arrive à mettre au point une machine facile à conduire et à entretenir, on réalisera une grosse économie sur les décrassages, les manutentions de cendres, l'entretien et les accidents de chaudière.

Le problème de la locomotive à combustion interne n'est pas encore résolu ; il faudra encore des essais très longs et très coûteux. On peut en prévoir l'application sur les lignes de chemins de fer dont le trafic trop faible ne justifierait pas l'électrification. Elle en réussira pas avant de longues années à supplanter la machine à vapeur.

Engineers and Engineering, mars 1926.

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

Les agrandissements du port d'Antofagasta.

Le Ministre des Travaux Publics du Chili a accepté l'aide d'une firme locale pour la construction d'un dock supplémentaire et pour les travaux du port d'Antofagasta. Cette entreprise constitue une partie du programme du Gouvernement pour le développement des ports principaux du Chili. En ce qui concerne Antofagasta, on estime les dépenses à trois millions de livres. Ces travaux comportent la construction d'une digue à deux bras. Le premier a une longueur de 648 mètres et pénètre jusqu'à une profondeur de 25 mètres ; l'autre mesure 620 mètres et la profondeur de la mer est comprise entre 25 et 30 mètres. De cette façon, le port sera protégé contre les vents du sud et du sud-est. Un deuxième môle entourera complètement la rade-abri et protégera le port du côté du nord. Dans le même contrat, on a prévu la construction de formes de radoub d'une profondeur minimum de 10 m. à marée basse avec des zônes assez vastes pour les magasins et la voie ferrée. Le port, lorsqu'il sera achevé, sera fort bien conditionné. L'équipement électrique sera du modèle le plus perfectionné pour faciliter le mouvement rapide des cargos de nitrates. Il comprendra 35 cabestans, 7 chargeurs de nitrate, chacun ayant une capacité journalière de 1.000 tonnes ; 30 grues de 1.500 à 3.000 kgs de capacité élévatoire ; trois transporteurs de charbon et une grue Titan. *The Engineer*, 16 avril 1926.

Les constructions navales en Angleterre.

Les résultats publiés par le Lloyd montrent que le tonnage en construction en Angleterre et Irlande, soit 843.070 tonnes, est inférieur de 4.200 tonnes à celui de décembre 1925. C'est la plus basse production depuis septembre 1909. Le tonnage total constaté dans les autres pays, 1.167.135 tonnes, est inférieur de 17.000 tonnes à celui de décembre 1925. Il se décompose ainsi : Italie, 298.530 tonnes ; Allemagne, 216.871 tonnes ; France, 155.965 tonnes ; Hollande, 133.605 tonnes ; Etats-Unis, 117.777 tonnes. Le tonnage mondial total, actuellement en construction, 2.010.206 tonnes, montre une décroissance de 59.339 tonnes et il est inférieur de 1.436.352 tonnes à celui des records d'avant-guerre. Il y a actuellement, dans le monde entier, vingt-trois navires dont le tonnage est compris entre 10.000 et 20.000 tonnes et onze de 20.000 tonnes et au-dessus. Onze des navires compris dans le premier groupe et trois du second sont construits en Grande-Bretagne et Irlande. Il y a trente-six vapeurs et motor ships de plus de 1.000 tonnes jaugeant en tout 24.750 tonnes et prévus pour le transport du combustible liquide. Le tonnage des navires qui sont équipés de moteurs à combustion interne s'élève à 913.099 tonnes, alors que le tonnage des navires à vapeur est de 1.078.238 tonnes. Au Danemark, en Italie, Hollande, Japon et Suède, le tonnage total des navires à moteurs excède celui des navires à vapeur. Il y a en construction dans le monde entier, 62 motor ships, dont les tonnages sont compris entre 6.000 tonnes et 10.000 tonnes ; cinq de 10.000 à 15.000 tonnes ; cinq entre 15.000 et 24.000 tonnes et un d'environ 33.000 tonnes.

The Engineer, 16 avril 1926.

Le port d'Anvers, par R. Bollengier, Ingénieur en chef, Directeur des travaux maritimes.

Le port d'Anvers est situé sur la rive droite de l'Escaut, à 90 kilomètres de l'embouchure (Flessingue).

Fleuve à marée où les courants de flots se font sentir jusqu'en aval de Gand, l'Escaut peut permettre l'entrée des navires jusqu'à 33 pieds de tirant d'eau à marée bassée.

Le « Belgenland », steamer de 27.000 tonnes remonte facilement le fleuve jusqu'à Anvers.

Le port d'Anvers comprend deux parties bien distinctes : les installations le long du fleuve (quais et installations pétrolifères) et l'ensemble des bassins écluses.

Quais de l'Escaut et nouveaux quais du Sud. — En 1874 les « vlicteu » ou canaux furent remplacés par les bassins de batelage du Sud (au sud de l'ancienne batterie St-Michel) et l'administration fut confiée à la ville. Un préciput fixe est prélevé des recettes brutes au profit de la ville afin de la dédommager des frais d'entretien.

La construction des murs de quai de l'Escaut fut une des toutes premières applications à grande échelle, du travail à air comprimé (caissons).

Trois voies ferrées longent les hangars couverts et cinq autres voies dont deux de circulation et trois de manœuvre de garage et de déchargements sont établies derrière les hangars.

Le déplacement des wagons des voies en arrière des hangars à celle de l'avant-quai se fait par transbordeur roulant dans les encuvements ménagés entre hangars.

Les transbordeurs sont déplacés par cabestans électriques.

Une grille de clôture en fer sépare les quais d'une chaussée de 20 mètres de largeur.

L'avant-quai est pourvu de grues hydrauliques de 1.500 et 2.000 kgs de force.

Les hangars des quais Van Dycke et Jordeans sont pourvus de ponts promenoirs d'où les promeneurs jouissent d'une agréable vue sur le fleuve et peuvent suivre les opérations de déchargement et chargement des navires.

Les nouveaux quais du Sud sont plus larges que les quais de l'Escaut dont ils constituent le prolongement.

Installations pétrolifères. — 160 tonnes de 260.000 m^3 de naphtes, pétroles, huiles de graissage, sont construites sur les terrains pétrolifères, tandis que les magasins et ateliers y couvrent une superficie de 52.000 m^2.

Les navires pétroliers apportant les huiles amarrent à un pieu de 306 m. de longueur construit dans le fleuve, au sud des nou-

Renseignements et Informations (Suite)

en mars puis ont diminué durant le reste de l'année d'environ 15 à 18 %, ceux des demi-produits finis de 7,5 %. Cette différence tient à l'influence causée par les salaires sur les prix de revient.

Par rapport à l'avant-guerre, les prix du coton brut ont progressé de 52 %, les fils de 87 %, les tissus écrus de 123 %. Ces derniers ont pu se maintenir grâce aux tarifs protecteurs et à l'action des cartels.

La construction du canal du Rhin au Danube par le Main

La presse allemande communique les renseignements suivants sur l'état d'avancement des travaux du Canal du Rhin au Danube par le Main : A l'ouvrage du Kachlet, près de Passau, l'écluse du Sud est en exploitation depuis le 1er septembre dernier, les travaux de l'écluse-Nord suivent leur cours normal,, conformément aux prévisions du plan général d'aménagement. L'ensemble du barrage sera achevé pour l'été de 1927.

Près de Bamberg, l'ouvrage hydro-électrique de Viereth a sa pleine capacité (6.000 HP) depuis avril 1925. La production pour la dernière année a atteint 15 millions de Kwth.

Quant à l'usine « Unsere Mainmühle » de Wurtzbourg, elle a produit l'an dernier 2,6 millions de Kwth.

En conséquence des travaux exécutés en 1925, la valeur des ouvrages qui représentent l'actif de la Société Rhin-Main-Danube est passée de 25 à 44 millions de marks.

Pour permettre à la Société de poursuivre l'exécution des travaux en cours et de construire trois barrages sur le cours inférieur du Main en amont d'Aschaffenbourg, le Reich et la Bavière ont accordé leur garantie à un nouvel emprunt de 27 millions de marks, qui sera émis par tranches annuelles de 9 millions. Le montant des prêts du Reich et de la Bavière à la Société est passé de 15.54 à 29.89 millions de marks dans le courant de la dernière année. Il est bon de rappeler en outre que la Société a émis à la fin de 1925 un emprunt de 6 millions de dollars sur le marché américain.

ANGLETERRE

L'industrie de la soie artificielle en Grande-Bretagne

L'industrie de la soie artificielle a eu beaucoup moins à souffrir que la plupart des autres industries des effets de la grève générale.

Les producteurs anglais qui suivent de très près le marché américain ont en effet directement bénéficié de sa solidité. Les plus grandes compagnies établies aux Etats-Unis ont fait récemment savoir qu'aucune réduction de prix n'était à prévoir.

D'autre part, les importations de soie artificielle pour les neuf premiers mois se terminant au 31 mars 1926 ont atteint une valeur de 12.343.000 dollars contre 6.188.000 dollars pour la même période expirant le 31 mars 1925.

Ainsi les actions des valeurs anglaises de soie artificielle notamment celles pendant toute la durée de la guerre. Par contre Snia Viscosa a fortement baissé sur le marché de Londres.

On considère ici que la très importante usine que cette grande firme italienne devait édifier en Angleterre ne sera pas construite avant un délai assez long. La cause de ce retard est attribuée à la mise en œuvre par la Snia de procédés nouveaux pour la production de la laine artificielle qui obligerait cette entreprise à créer un nouvel établissement en Italie. Ce n'est qu'après la construction de cette nouvelle usine que les travaux en Angleterre seront commencés. Les producteurs anglais ne se plaindront pas de ce retard. Par contre les nouvelles reçues d'Allemagne indiquent que les industriels de ce pays ont suffisamment comprimé leurs prix de revient pour pouvoir exporter en Angleterre sans être gênés par les droits fiscaux.

L'industrie houillère britannique pendant le premier trimestre de 1926

Le *Board of Trade* vient de publier son rapport sur l'industrie houillère pendant le premier trimestre 1926 (*Colliery Guardian*, 2[illegible] mai 1926, p. 1.165 et 1.166).

Ce rapport donne les chiffres de production, d'exportation, les salaires, les accidents, etc....

L'extraction est passée de 63,8 millions de tonnes pendant le 4e trimestre 1925 à 66,7 millions pendant le premier trimestre 1926, soit une augmentation de 3 millions de tonnes. Par rapport au trimestre correspondant

veaux quais du Sud. Ce pieu appartenant à la ville est formé d'un pont en béton armé porté par 14 piles.

Le pont a une section en caissons, à l'intérieur de laquelle sont logées de nombreuses conduites à travers lesquelles les pompes des navires refoulent les huiles jusqu'aux tonnes.

Bassins du Nord. — Les bassins éclusés sont situés au nord de la ville. Le niveau des eaux peut y être considéré comme invariable à quelques 60 centimètres en-dessous de celui de marée haute moyenne dans l'Escaut.

L'écluse maritime Bonaparte inauguré en 1811 a une largeur de 18 m. et présente 7 m. d'eau sur les buses, à marée haute moyenne. Les portes busquées, en bois, sont au nombre de trois paires dont deux paires de portes d'ebbe et une paire de porte de flots. L'écluse intermédiaire du bassin Bonaparte limite ce dernier vers le bassin Guillaume, le bassin Bonaparte constituant ainsi un véritable sas.

Au nord du quai du Rhin se trouve l'écluse maritime du Kattendijk construite en 1860. Elle présente aux navires un passage de 24 m. 80 d'ouverture avec 7 m. 50 d'eau sur les buscs, à marée haute moyenne.

Elle possède trois paires de portes métalliques busquées, dont 2 paires de portes d'ebbe et une paire de portes de flot. Cette écluse donne accès à un sas de 150 × 70 mètres de superficie pourvu, du côté du bassin de Kattendijk, d'une écluse intermédiaire ayant même largeur et présentant la même hauteur d'eau sur les buscs.

L'écluse Royers a 180 m. de longueur entre les portes des têtes extérieures et présente un passage de 22 m. de largeur avec une profondeur d'eau de 10 m. 85 à marée haute moyenne. Son chenal d'accès, très évasé du côté de l'Escaut, est limité par des estacades s'étendant jusque dans le fleuve.

Grues. — Il y a des *grues hydrauliques* et des *grues électriques.* Parmi les 1res il y en a 2 de 1 tonne, 71 de 1 tonne 1/2, 237 de 2 tonnes et 2 de 2 tonnes 1/2.

Parmi les 2mes il y en a 80 de 2 tonnes, 30 de 2 tonnes 1/2 et 45 de 3 tonnes.

Les grues hydrauliques utilisent l'eau à 50 atmosphères.

Cales sèches. — 9 cales sèches dont 1 de 156 m., une de 65 m., une de 45 m. et trois de 123 m.

Chemins de fer. — 800 kms de rails desservent le port d'Anvers. On est en train de construire sur le territoire de la commune d'Oorderen, une gare qui aura une longueur d'environ 5 kms et une largeur moyenne de 1 km. 500.

Mouvement du port :

Années	Nombre de navires	Tonnages
1905	6.034	9.850.502
1900	5.244	6.691.791
1910	6.770	12.654.153
1915	1 (guerre)	6.358
1920	7.698	10.858.926
1925	9.971	20.201.628

La Navigation du Rhin, Mars 1926.

CONSTRUCTION. — TRAVAUX PUBLICS

Le trottoir roulant à Paris, par E. Pausert.

Le concours organisé en 1922 par la Préfecture de la Seine en vue de l'établissement éventuel d'un trottoir roulant souterrain dans les parties de Paris où la circulation est la plus active ont provoqué l'envoi de 45 projets. Certains d'entre eux seulement ont été retenus après l'examen et, parmi ceux-ci, 2 systèmes, ceux de M. Boucher et de MM. de Lens et Halter ont été soumis, par l'Office National des Recherches scientifiques et Industrielles et des Inventions, à une expérimentation sur une petite installation d'essai.

L'article décrit les 2 appareils en question, tant suivant le projet de l'installation définitive à réaliser que suivant le modèle établi pour l'expérimentation.

Tous deux comportent une plate-forme continue roulant à une vitesse de 12 à 15 km./h. à laquelle on accède ou que l'on quitte par l'intermédiaire de plates-formes à vitesse croissante ou décroissante.

Dans le système Boucher, la plate-forme continue est constituée par une série de trucks supportés chacun par 2 essieux comportant 2 roues de roulement à axe horizontal et 3 roues de guidage à axe vertical, dont 2 sont fixes et la 3me montée sur un dispositif appliqué contre le côté du champignon du rail par un ressort.

Tous les 50 mètres est disposé sur le train un moteur de 4 C V a axe vertical actionnant le système des 2 roues fixes de l'essieu correspondant.

En outre, tous les 1.500 mètres est prévu, à portée fixe le long de la voie, un dispositif d'entraînement supplémentaire avec moteur de 170 CV.

Les plates-formes d'accès à vitesse variable situées dans chaque gare sont constituées par une série de rouleaux à ailettes s'enchevétrant de façon à ce que le dessus de l'ensemble des ailettes constitue une surface analogue à une tôle striée. L'augmentation ou la diminution progressive de vitesse est obtenue par la vitesse angulaire croissante ou décroissante des rouleaux successifs.

La plate-forme d'accès, ou « avanceur » est de largeur constante, sa longueur est de 3 m. 50, celle de sortie, ou « retardateur » à une largeur croissante pour éviter l'embouteillage ; elle a la même longueur.

Dans le système de Lens et Halter, il n'y a pas de roues à axe vertical ni de moteurs portés par les trucks. Tout le dispositif d'entraînement est fixe, et comporte 2 moteurs de 100 CV à chaque station, dont 1 en réserve, attaquant une crémaillière. La voie de roulement a 2 m. 10 d'écartement, au lieu de 1 m. 10 dans le systèème précédent.

Les plates-forme d'accès et de sortie à vitesse variable sont réalisées au moyen de courroies parallèles enchevêtrées et formant bande sans fin. 2 disjonctions différentes ont été essayées. La plate-forme de sortie a une largeur croissante comme au cas précédent.

L'auteur s'étend sur la capacité de transport à l'heure des 2 systèmes, les rampes admissibles, les dispositions des stations de diverse importance. Il termine par la description des appareils d'essai réalisés ainsi que sur les observations et études d'ordre physiologiques entreprises par MM. Pieron, Meyerson et François sur l'effet des accélérations sur l'organisme et les réactions du corps humain au cours du passage sur les plates-formes à vitesses variables, et les conclusions pratiques à en tirer pour l'établissement de la loi de progression des vitesses à adopter.

Malheureusement, l'énormité de la dépense à engager semble ajourner pour longtemps la réalisation de ces projets dont la capacité de transport serait bien supérieure à celle des lignes métropolitaines.

R. G. E., 5 juin 1926.

MINES. — TRAITEMENT DES MINERAIS

Hissage des bennes dans les mines de charbon.

Le trait le plus caractéristique de la pratique américaine est l'usage étendu de l'énergie électrique et de la machinerie dans la manutention du charbon. Mais, dans les districts où il n'y a pas de puissance électrique à bon marché, on ne peut pas adopter ces méthodes. La benne est utilisée de préférence à la cage dans toutes les mines autres que celles de charbon. Mais ces dernières utilisent presque partout des cages. Cependant, pour accroitre la production et diminuer le prix du hissage, des bennes ont été introduites pour la première fois il y a quelques années dans les mines de l'Illinois. Il y a maintenant dans cet Etat huit mines de charbon qui sont équipées pour le hissage des bennes. La première de ces mines fut la Zeigler n° 1, en 1904. Les principaux avantages que l'on trouve à l'emploi de la benne de hissage sont : une plus grande facilité pour accroître le débit, un poids mort moindre et une manipulation moindre avec une réduction de puissance et de travail. Les inconvénients principaux sont le plus grand morcellement du charbon, le prix d'installation qui est plus élevé et la plus grande production de poussière au fond du puits.

Engineering, 2 avril 1926.

Renseignements et Informations (Suite)

de l'année 1925, il y a une augmentation de 0,6 million.

Rendement.

Pendant le 4e trimestre 1925, le rendement net par ouvrier et par poste a été de 930,1 kg contre 908,3 au 3e trimestre 1925.

Exportations.

La quantité de charbon exporté soit comme cargaison, soit comme charbon de soute par les bateaux navigant au commerce extérieur, a atteint un total de 18.376.000 l.t. inférieur de 632.000 ac tonnage exporté au 4e trimestre 1925 et sensiblement égal à celui du trimestre correspondant de l'année 1925.

Consommation intérieure de charbon.

Déduction faite de la houille transformée en coke et du combustible exporté, la quantité disponible pour la consommation de la Grande-Bretagne s'est élevée à 47 3/4 millions de tonnes contre 47 1/4 millions pour le trimestre correspondant de 1925 et 44 1/4 millions pour le quatrième trimestre 1925.

BRESIL

La production, l'industrie et le commerce du coton au Brésil

La campagne 1924-1925 a été, pour la production cotonnière du Brésil, des plus favorables.

I. *Production du coton brut égrené.*

Les superficies cultivées ont toujours été en croissant depuis 1919-1920, date à laquelle elles représentaient 325.947 hectares, jusqu'en 1924-1925 : 636.800 hectares.

La production, en poids, suit une progression non pas proportionnelle, mais sensible, de 83.207.071 kilogs en 1919-1920, elle passe à 131.118.000 kilogs en 1924-1925 (coton égrené). La valeur de ces récoltes monte, en conséquence, de 407.714 contos de reis à 786.708 contos aux mêmes dates. Le nombre de balles (fardos) de 250 kilogs est, respectivement, de 333.000 et 524.472. Par contre, le rendement à l'hectare subit une dégression, puisque, de 255 kilogs en 1919-1920, il descend à 206 kilogs en 1924-1925. Les méthodes agronomiques, ailleurs que dans l'Etat de Sao-Paulo, laissent à désirer. La sécheresse extrême en 1924-1925 n'est sans doute pas étrangère à cette diminution de rendement.

Le pourcentage des Etats producteurs n'a pas sensiblement varié depuis 1920. Toutefois, Sao-Paulo accentue sa primauté ces dernières années. Abstraction faite de l'année 1921, où il s'inscrit avec 52.000 tonnes, il est en 1924-1925 en progression sur l'année précédente avec 31.256 tonnes. Suivent Ceara (18.000 tonnes), Pernanbuco (15.120 tonnes), Parahyba (13.645 tonnes), Rio Grande do Norte (13.128) Maranhao (12.460). L'ordre d'importance des Etats, au point de vue des superficies cultivées, est le même. En 1925, Sao Paulo atteint 136.670 hectares, soit près du cinquième des terres cotonnières de l'Union.

II. *Industrie du coton.*

Cette industrie est la plus importante du Brésil, le coton étant la principale des matières premières traitées sur place. De 1920 à 1923, la consommation de coton brut est passée de 67.000 à 77.000 tonnes. Elle est sensiblement accrue en 1924 en raison :

1°) des troubles politiques qui, paralysant le port de Santos, ont réduit les exportations et libéré, de ce fait, une partie de la récolte en faveur de la consommation nationale ;

2°) en raison aussi de l'essor qu'ont pris les usines textiles, notamment dans l'Etat de Saint-Paul. Au début de 1925, on évaluait la consommation industrielle à 80.530 tonnes

Le *Manchester Guardian Commercial* constatait, le 6 Août 1925, d'après l'examen des bilans présentés par les industries paulistes, que, en dépit de la révolution de juin 1924 les usines textiles prospéraient. Pour 100 compagnies, la moyenne des bénéfices aurait été de 40 % du capital investi. Les dividendes moyens distribués par ces compagnies auraient été de 11 %. La solidité de l'industrie cotonnière pauliste serait garantie par les réserves financières à raison de 80 % du capital engagé. Il convient d'ajouter que depuis 1922 de nombreuses fabriques de tissage ont été créées dans l'intérieur de l'état de Saint-Paul. L'industrie textile prospère au point que les tissus de coton, d'après les évaluations du fisc, figureraient en tête des produits manufacturés dans l'Etat pauliste pour 1.075.612 contos de reis en 1925 les autres produits industriels s'inscrivant

Les minerais de fer sur la côte ouest du Chili, par J. Daniels.

Les principaux gisements de minerai qui ont une importance immédiate sont disposés suivant une ligne d'environ 500 kilomètres de long, et dont la distance à la côte du Pacifique varie de 10 à 40 kilomètres, qui part de Taltal à 25° 30 de latitude sud à Coquimbo, à 30° 30 et dirigée nord-nord-est, sud-sud-est. D'autres gisements existent à l'intérieur du pays, mais sont moins connus que les gisements côtiers.

Le Chili ne possède pas de ports. Les grands paquebots posent l'ancre dans les baies et les marchandises sont transbordées sur des chalands. Les gros navires doivent donc être prêts à prendre la mer en cas de gros temps. Les manutentions doivent se faire rapidement et nécessitent des installations mécaniques. On trouvera facilement le long de la côte des points de chargement.

Tout le long de la côte, existe une chaîne de montagne peu élevées, au maximum 1.500 mètres, la chaîne cotière. Il existe ensuite une région de plateaux formant vallée entre la chaîne cotière et les Andes qui sont à l'est ; dans cette vallée existe un chemin de fer national se dirigeant du nord au sud et relié à la côte par des lignes privées secondaires. La chaîne cotière est coupée de nombreuses vallées qui permettent la construction de chemins de fer.

Les minerais se trouvent dans la chaîne cotière, sur les pentes les plus élevées et apparaissent à la surface. Les dimensions des gîtes sont très variable et ne seront connues que par une étude approfondie. Le minerai se compose de magnétite et hématite, dures et massives, à haute teneur en fer ; la seule impureté consiste en cristaux d'apatite. Il n'existe pas de pyrites dans ces gisements ; on trouve quelques veines de cuivre, mais très peu de manganèse. On pense pouvoir extraire un minerai à haute teneur en fer et faible teneur en silice (60 % fer et 6 à 8 % silice). Les conditions sont favorables à une exploitation économique au moyen d'excavateurs et à une manutention et un transport faciles.

On n'a pas encore fait de mesures permettant d'évaluer avec quelque certitude l'importance du gisement, mais il existe des millions de tonnes de fer.

Le Chilien est bon travailleur, mais la main-d'œuvre est rare. Il y aura certainement de grosses difficultés de ce côté ; il est question d'introduire de la main-d'œuvre italienne, mais il est douteux que les salaires peu élevés qui sont pratiqués puissent attirer des européens. Il faut compter actuellement 0,55 à 0,66 dollars pour les manœuvres et 2,20 dollars pour les ouvriers les meilleurs.

On trouve du charbon dans la province centrale de Conception, vers 36° 30 de latitude ; il est utilisé pour les chemins de fer, les usines à gaz de Valparaiso et Santiago et la consommation domestique. Le Chili importe du charbon étranger. Le charbon indigène n'est pas propre à fournir seul du coke métallurgique. Le combustible le plus utilisé est le pétrole qui servira à produire la force motrice.

L'eau est rare dans cette région ; il faudra soit en faire venir des Andes, soit distiller l'eau de mer.

Le bois devra être amené soit du sud du Chili, soit de l'Amérique de Nord, car il n'existe pas de bois dans cette région.

Le climat marque la transition entre les déserts du Nord et les districts tempérés de la région centrale du Chili ; il est favorable.

Les compagnies minières qui s'installent au Chili auront de très gros capitaux à investir ; toutefois, les frais d'exploitation seront assez bas, à cause du bas prix de la main-d'œuvre et de la grande échelle des opérations.

Il existe à Corral deux hauts-fourneaux construits par une compagnie française, mais l'usine n'a fonctionné que pendant 1 an en 1911 et s'est heurtée à de grosses difficultés d'ordre technique et financier. Une aciérie et une fonderie étaient prévues, mais la construction n'en a jamais été achevée.

Mastic pour fer et fonte, par P. Martell.

Les mastics pour le fer ont trouvé jusqu'ici leur champ d'application principal dans les fonderies. On s'en sert souvent, par exemple, pour lisser une coulée poreuse. Les déconvenues observées dans le collage du fer sont rarement dues à la composition chimique du mastic, mais au fait que l'on n'observe pas les règles de la technique du collage. Quand une rupture se produit, il faut tout d'abord veiller à ce que les surfaces de rupture ne soient pas endommagées. Pour qu'une bonne adhérence soit obtenue il est nécessaire d'empêcher que ces surfaces ne se recouvrent d'une pellicule grasse. Il faut les laver, suivant les cas, avec des lessives de carbonate de soude, d'alcali caustique ou bien avec de l'acétone, de la benzine, du sulfure de carbone, etc. S'il y a sur ces surfaces des adhésifs antérieurement employés, il faut les gratter soigneusement. Le chauffage des pièces à coller doit être effectué avec des sources de chaleur propres. Des flammes fuligineuses ou un feu de charbon sulfureux sont nuisibles. On obtient un bon mastic pour températures élevées et durcissant lentement en mélangeant intimement 1 p. de borax en poudre, 5 p. de blanc de zinc et 10 parties de bioxyde de manganèse avec une quantité de silicate de soude suffisante pour obtenir une pate épaisse. Un bon mastic pour la fonte est obtenu en mélangeant une partie de borax en poudre avec une partie de chlorure de sodium et 4 parties de limaille de fer passée au tamis très fin. On ajoute 10 parties d'argile fine et on pétrit avec l'eau pour obtenir une pate consistante. Il est nécessaire que ce mastic soit parfaitement sec avant d'être soumis à la chaleur.

Chemiker Zeitung, T. 49, p. 157 à 158 ;
La Revue des Produits Chimiques n° 2, 31 janvier 1925.

HOUILLE. — COMBUSTIBLES ET PRODUITS DE DISTILLATION

La situation du marché de l'essence, par H. H. Hill.

La production de pétrole brut (crude oil) n'a cessé d'augmenter depuis 1859, date de forage des premiers puits, et particulièrement dans ces dernières années ; elle est passée de 300 millions de barils (de 120 litres) en 1916, à 758 millions en 1925, pour une production totale de 8 milliards de barils depuis le début. La production d'essence a augmenté dans des proportions encore plus considérables (50 millions de barils en 1916, et 250 en 1925) pour satisfaire aux besoins de l'automobile (3.500.000 voitures en 1916, 20 millions en 1925). Malgré l'augmentation considérable du nombre de voitures en service, le carburant n'a pas manqué. Ce résultat a été obtenu d'une part en perfectionnant les méthodes de recherche et d'extraction du pétrole, et d'autre part en pertionnant les méthodes de raffinerie qui permettent d'obtenir une plus forte proportion d'essence.

Les derniers progrès dans le matériel de forage permettent la création de puits très profonds (jusqu'à 2.000 mètres en Californie) ; on récupère les vapeurs d'épuration.

De 1916 à 1925, le perfectionnement des méthodes de raffinerie a permis de doubler le rapport de la proportion d'essence à celle du pétrole ; une grosse part de ce résultat étant due à l'usage du « cracking » des huiles lourdes, et aussi à l'utilisation du gaz naturel.

Il est difficile de prévoir si l'industrie du pétrole pourra pendant longtemps satisfaire aux demandes de l'automobile.

Il sera nécessaire de découvrir de nouveaux gisements et d'utiliser au mieux les anciens par des méthodes telles que l'eau ou l'air comprimé. On estime actuellement à 60 ou 80 % le pourcentage de pétrole qui reste dans le sable et ne peut être extrait par les méthodes actuelles, il y a donc des progrès à faire. On pourra probablement demander plus au cracking : actuellement 26 % de l'essence est obtenue par ce procédé ; on pourra certainement utiliser des huiles plus lourdes.

Il y aura lieu également de perfectionner la construction des moteurs pour diminuer la consommation d'essence par kilomètres.

Engineers and Engineering, mars 1926.

Renseignements et Informations (Suite)

seulement dans l'ordre des dizaines de mille contos (évaluation du fisc et non des usines).

III. *Exportation du coton brut égrené.*

L'exportation du coton brut s'est constamment accrue de 1918 à 1922. Elle passe de 2.594.206 kilogs en 1918 à 33.947.995 kilogs en 1922. En 1923, elle fléchit : 19.169.584 kilogs. En 1924, elle tombe à 6.464.362 kilogs. J'en ai indiqué les raisons plus haut : embouteillage du port de Santos, augmentation de la capacité de consommation industrielle nationale. Les chiffres sont donnés par la Direction de la Statistique commerciale sur la base des données fournies par le Centre Industriel de Tissage et Filature du coton.

En 1925, on constate un essor considérable dans l'exportation. En poids, elle représente 30.635 tonnes, chiffre qui atteint presque celui de 1022. Il semble qu'on doive attribuer cet accroissement à la sécheresse, qui a sévi dans beaucoup d'Etat industriels. Le manque de houille blanche a forcé de nombreuses usines à ralentir leur activité en 1924-1925.

La valeur des balles exportées a subi aussi une hausse de 1918 (9.699 contos) à 1925 (119.319 contos). Elle subit les fluctuations du change. En 1924, l'exportation ne représente que 39.000 contos environ.

En 1925, la valeur des exportations atteint 124.493 contos, soit le chiffre le plus élevé des sept dernières années. Traduite en livres sterling, cette somme représente £ 3.306.000. En 1920, il est vrai, le cours du change permettait à l'exportation du coton brésilien de se traduire pour £ 5.502.000.

Il y a donc, pour l'année 1925, une forte plus-value sur 1924 en ce qui concerne le poids des balles exportées et leur valeur tant en livres sterling qu'en contos de reis. Pour les 11 premiers mois de 1925, la statistique nous indique une valeur moyenne de contos : 4.217 par tonne exportée F. O. B. Brazil. La tonne était plus chère en 1923 et 1924 (respectivement : contos 5.963 et contos 6.613). Ici, la loi de l'offre et de la demande a joué. D'autre part, l'amélioration de la devise brésilienne accroît le prix moyen de la tonne exportée F. O. B. : il se traduit en £ 5 11 sh., c'est-à-dire le cours le plus élevé du dernier quinquennal, pour les onze premiers mois de 1925.

Le principal port d'exportation en 1925 est Santos (9.469 tonnes et 45.495 contos), qui a repris sa primauté après une forte déchéance en 1924. En poids, l'exportation se rapproche de 1920 (11.260 tonnes) ; en valeur, elle dépasse même 1920 (38.689 contos). Viennent ensuite : Cabedello (6.326 tonnes et 22.940 contos). Recife (Pernambouc) (5.520 tonnes et 24.438 contos), Fortaleza (4.231 tonnos et 14.745 contos), Natal (3.469 tonnes et 11.062 contos).

La Grande-Bretagne reste en tête des clients du Brésil pour le coton brut égrené. De 4.287 tonnes en 1924 (17.722 tonnes en 1922), ses importations du Brésil passent à 21.805 tonnes en 1925, représentant une valeur F. O. B. de 84.597 contos, soit plus de 3/4 du coton brésilien exporté en poids et en valeur.

La France vient au second rang avec 4.481 tonnes valant 20.380 contos (289.638 tonnes et 1.631 contos seulement en 1924). Nous sommes donc, en 1925, passés au deuxième rang, avant le Portugal, qui, sauf en 1920, restait depuis des années le client favori du Brésil, après la Grande-Bretagne.

Le troisième Etat importateur de coton brésilien en 1925 est le Portugal, avec 2.316 tonnes et 10.594 contos. Il a quelque peu déserté le marché de Maranhao en faveur d'autres marchés.

L'Allemagne a acheté 1.204 tonnes de la récolte cotonnière brésilienne pour 5.676 contos, en 1925. Elle a, au cours des dernières années, disputé le quatrième rang à la Hollande et aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord.

Il reste encore beaucoup à faire pour augmenter les superficies cultivables et amender la culture du coton au Brésil. Les progrès de l'industrie cotonnière, par contre, sont plus sensibles. Il semble que ce pays ait intérêt à favoriser largement la culture pour alimenter le marché national, d'abord, en matière textile et en sous-produits oléagineux, pour développer l'exportation du coton brut, ensuite, exportation qui est loin de répondre aux ressources du sol. On pourrait même envisager plus tard l'exportation des tissus brésiliens de qualités inférieures vers les pays sud-américains.

Les pouvoirs publics s'intéressent déjà à

Revue des Brevets d'Invention





PREMIERE PARTIE. — BREVETS FRANÇAIS

Appareillage Industriel Général

Brevet N° 600.858. — **Procédé pour la fabrication de tuyaux et de corps creux par coulée centrifuge.** GELSENKIRCHENER BERGWERKS actien Gesellschaft, du 17 Juillet 1925.

Le procédé se rapporte à la fabrication des tuyaux et corps creux analogues par coulée centrifuge avec des métaux ayant un fort retrait ou se solidifiant rapidement ; il consiste à couler d'abord, avec une machine à coulée centrifuge de type connu, la pointe ou partie amincie, et, seulement en dernier, l'extrémité comportant le manchon ou la partie renforcée.

Appareils de mesure et de précision

Brevet N° 601.255. — **Instrument pour mesurer la consommation de combustible des moteurs à combustion interne.** — A. R. MILLER, du 23 Juillet 1925.

Un diaphragme flexible vibratoire 1 est exposé d'un côté, à la pression atmosphérique et de l'autre côté, à la pression d'une chambre 2, reliée par un raccord 3 à la chambre à flotteur de l'appareil alimentaire aspirant. Le diaphragme s'accorde avec les impulsions d'aspiration dans ladite chambre et il vibre dans certaines limites ; ses mouvements sont reçus par un tige 4 qui porte un coin 5 (fig. 2 et 2a) réglable, actionnant un bras oscillant 6, portant un cliquet 7 qui coopère avec une roue à rochet 8 montée sur un arbre 9, commandant une roue dentée 10 (fig. 10) d'un train indicateur de type connu.

N° 601.255

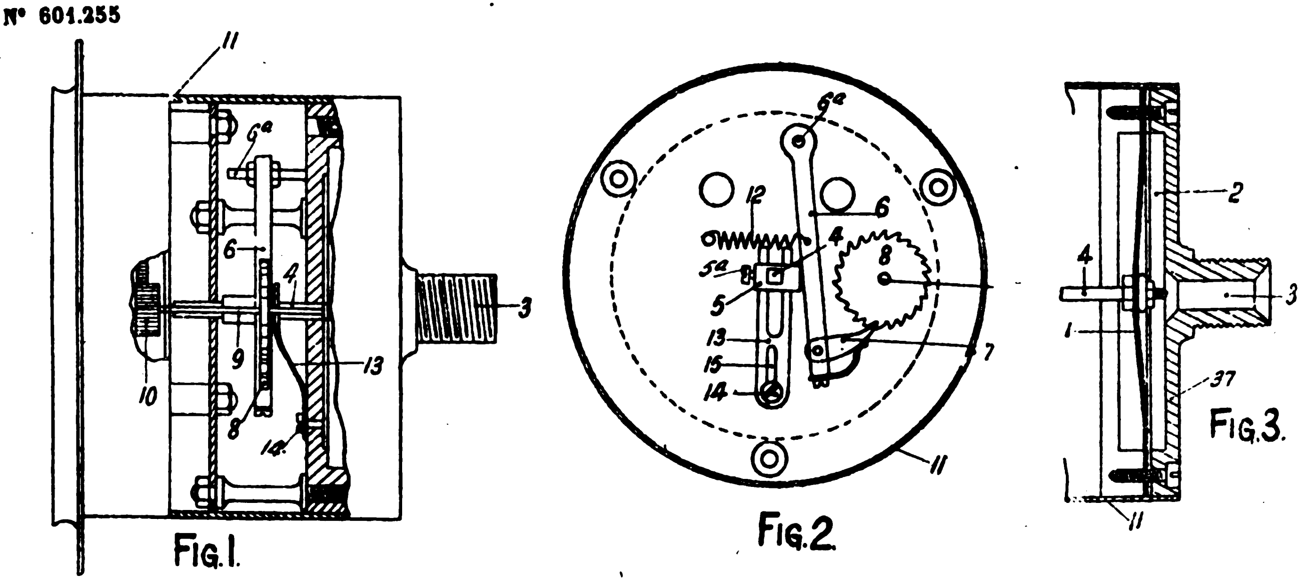


FIG.1. FIG.2

Electro-métallurgie. — Electro-chimie

Brevet N° 601.641. — **Procédé de soudure électrique à l'arc avec électrodes métalliques.** — LA SOUDURE AUTOGÈNE FRANÇAISE, du 7 Novembre 1924.

Ce procédé applicable aux électrodes de diamètre de 4 ou 5 m/m et au-dessus consiste à utiliser la chaleur de l'arc pour faire fondre, à l'endroit de la soudure, du métal d'apport indépendant électriquement de l'électrode métallique. Il peut être exécuté au moyen d'une baguette double composée, d'une part, d'une électrode usuelle entourée d'une matière isolante au point de vue électrique et pouvant, éventuellement, comme l'amiante, constituer l'enrobage usuel et d'autre part, d'une tige de métal d'apport placée extérieurement contre cette matière isolante, par exemple, sous forme d'un fil enroulé ou non, cette tige n'étant pas reliée à la source du courant et pouvant être, elle-même, munie d'un enrobage usuel, ou bien celui-ci recouvre l'ensemble de l'électrode isolée et de la tige.

Industries chimiques

Brevet français N° 600.741. — **Procédé de fabrication de l'anhydride acétique et de l'haldéhyde acétique.** — Société CHIMIQUE DES USINES DU RHÔNE, du 13 Octobre 1924.

Suivant ce procédé on opère par scission du diacétate d'éthylidène en employant comme catalyseur de scission de faibles quantités d'un dérivé halogéné du zinc ou de corps capables de donner ces dérivés en présence de zinc ; le catalyseur peut être employé même en quantité inférieures à 1 % du poids du diacétate.

Pratiquement, on chauffe à son point d'ébullition, le diacétate d'éthylidène contenant le dérivé halogéné.

En vue de récupérer l'halogène et de comparer les pertes de catalyseur, on fait passer les vapeurs d'aldéhyde et d'anhydride produites par la décomposition du diacétate d'éthylidène sur du zinc divisé et on alimente d'une façon continue l'appareil de décomposition avec un dérivé halogéné capable de compenser la perte en catalyseur entraîné.

Brevet 601.329. — **Procédé pour la production de la 1,1' dianthraquinonyle - 2' - dialdéhyde et de ses dérivés.** — BADISCHE ANILIN & SODA FABRICK, du 7 Juillet 1925.

On fait agir les halogénures cuivreux sur les diazoïques de la 1 aminoanthraquinone -2- aldéhyde ou de ses dérivés. Exemple : Diazoter 10 Kg. de 1. aminoanthraquinone -2- aldéhyde en solution sulfurique. Etendre cette solution d'eau glacée, puis la faire couler vers 90 à 95° tout en agitant dans une solution de chlorure cuivreux préparé en faisant bouillir une solution de 17 Kg. de bisulfite de soude dans 1.000 litres d'eau jusqu'à ce que la liqueur soit décolorée et que le dégagement d'acide sulfureux ait cessé. La dialdéhyde qui se sépare est essorée à chaud et lavée à l'eau chaude ; elle peut être purifiée par extraction aux solvants organiques (acétone bouillant) ou par recristallisation dans les solvants à point d'ébullition élevé.

Brevet N° 600.847. — **Procédé pour l'amélioration de la couleur blanche de la barytine.** — KARL EBERS, du 16 Juillet 1925.

La barytine moulue est mélangée avec du spathfluor; le mélange est éventuellement grillé au préalable et ensuite traité par de l'acide sulfurique à sa température ordinaire ou à une température plus élevée et lixivié avec de l'eau.

Le mélange de spathfluor et de barytine est chauffé simplement à une température voisine de la température d'agglutination afin d'éviter un nouveau broyage.

Renseignements et Informations (Suite)

la question. Des accords ont été conclus entre les Etats de Para, Minas Geraes, Parahyba, Rio de Janeiro, Sergipe, Maranhao, Pernambouc, Rio Grande do Norte, Ceara et Alagoas pour la coordination des services relatifs à la culture du coton. Des stations expérimentales et des fazendas de semences ont été créées, en vue de sélectionner des types de graines. Le « Service du Coton » avait déjà, en 1924, distribué 175.000 kilogs de semences les plus adaptées aux diverses régions cotonnières. En 1924, un décret a stipulé différents avantages pour les planteurs qui développeraient la culture méthodique. A la faveur de ces mesures, des capitaux anglais et brésiliens associés ont été, ces derniers temps, investis dans des plantations de l'Etat de Saint-Paul. Les Japonais vont s'intéresser aussi dans une large mesure aux plantations du coton.

Il semble qu'il y ait là un avenir économique riche de promesses, si les Etats producteurs et manufacturiers savent s'organiser, s'outiller, s'équiper. Mais le problème du coton, comme tous les problèmes économiques du Brésil, est fonction des difficultés d'ordre général : carence de main-d'œuvre, difficultés de transport, difficultés de crédits.

JAPON

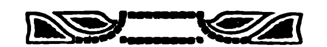
Le commerce extérieur du Japon en 1925

Du rapport annuel publié par le Ministère des Finances du Japon, se dégage une double constatation : l'industrie japonaise parait s'être ressaisie et le mouvement des échanges commerciaux du Japon s'est traduit, en 1925, par des chiffres records. Les importations se sont élevées à 2.570.616.000 yens ($ 1.054.939.766) en augmentation de 117.000.000 de yen sur le chiffre de l'année précédente, tandis que la valeur globale des exportations a atteint 2.304.787.000 de yens ($ 945.884.584) soit une augmentation de 500.000.000 de yens sur le chiffre de 1924. Le déficit de la balance commerciale du Japon n'est donc plus, pour 1925, que de 265.729.000 yens ($ 109.055.181) alors qu'il atteignait en 1924 645.002.000 yens.

Comme on le verra par le tableau ci-dessous, la plus value des exportations japonaises en 1925, par rapport aux chiffres de 1924, porte principalement sur la *soie grège* (880.680.000 yens contre 685.365.000 en 1924) qui demeure la clef de voûte du commerce extérieur ; sur les tissus de coton, dont l'exportation s'est fortement accrue (432.888.000 contre 326.587.000 en 1924), et des fils de coton (125.073.000 yens contre 109.011.000). Mais il est un article sur lequel il importe d'attirer l'attention, car il est de date relativement récente dans les produits de l'industrie nippone où il commence à prendre une place marquée : c'est le sucre raffiné, dont l'exportation a passé de 28.864.000 yens en 1924, à 32.005.000 yens en 1925. Les exportations de fer et d'acier manufacturé ont également progressé (14.694.000 yens en 1925 contre 12.805.000 en 1924). En revanche l'exportation de *tissus de soie* a marqué une certaine regression ; elle n'est ressortie en 1925 qu'à 116.889.000 yens contre 125.840.000 yens en 1924.

Quant aux *importations* on ne sera pas autrement surpris si leur volume encore inquiétant, est dû pour une large part aux produits métallurgiques (100.923.000 yens en régression cependant sur le chiffre de 1924 (195.954.000 yen) ; aux tourteaux (106.237.000 yen en 1925 contre 103.646.000 en 1924) ; au blé, que le Japon, encore qu'il en accentue la consommation, a importé en 1925 pour une valeur de 70.170.000 yen contre 73.897.000 yen en 1924. Mais le principal poste de l'importation japonaise est toujours le *coton brut* dont l'importation a passé de 605.275.000 yen en 1924 à 922.797.000 yen en 1925.

Enfin, l'importation de riz a considérablement augmenté en 1925, par suite d'une récolte médiocre (120.495.000 yen contre 70.866.000 en 1924). Il a été acheté enfin au dehors de la plaine brute, pour une valeur de 12[illegible] millions de yens, contre 88 en 1924.



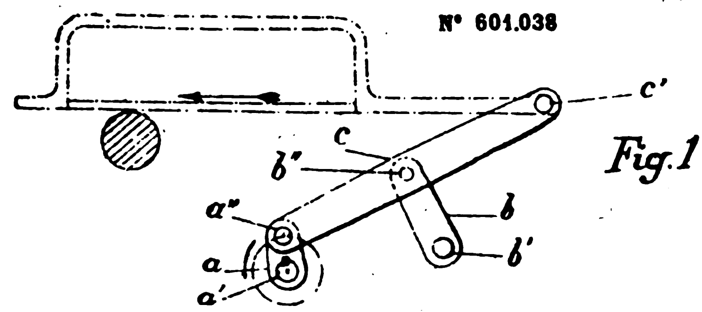
Du salpêtre est ajouté au mélange à griller ou de l'acide nitrique, lors du traitement par l'acide sulfurique.

L'acide fluorhydrique produit est récupéré en le combinant à de la barytine contenant de la craie.

Constructions mécaniques. — Outillage

Brevet 601.038. — Dispositif de commande à retour rapide pour machines-outils et autres applications. P. Danel & M. R. Meylan, du 11 Juillet 1925.

Le dispositif comprend essentiellement deux manivelles **a, b** solidarisées par une bielle **c** articulée sur chacune d'elles, les dimensions relatives des manivelles et de la bielle et la position des axes d'articulation des manivelles sont choisies de manière que la manivelle motrice **a** ayant un mouvement de rotation continu et uniforme, tan-

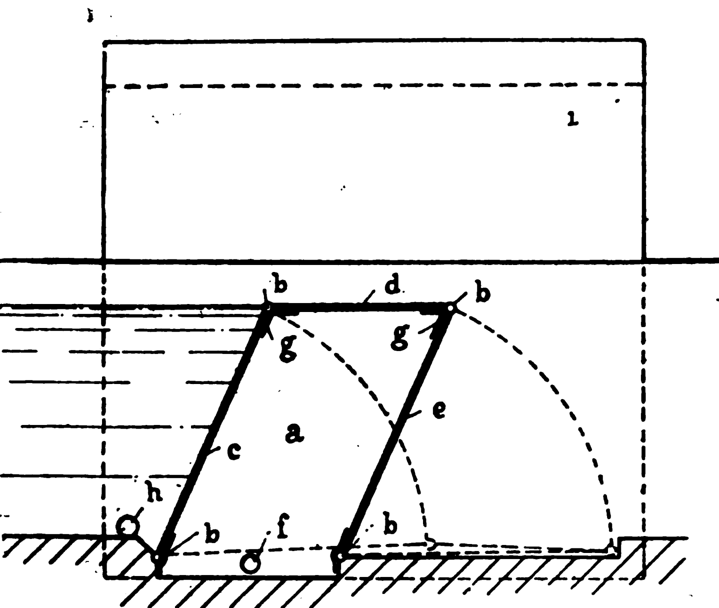


dis que l'autre manivelle **b** n'a qu'un mouvement de rotation partiel et alternatif, l'extrémité libre de la bielle ait un mouvement alternatif presque rectiligne, ce mouvement se composant d'un aller à vitesse très sensiblement constante sur tout le parcours et d'un retour à grande vitesse.

Installations et Appareillage hydrauliques Houille blanche

Brevet N° 601.722. — Barrage à réglage automatique de la hauteur de l'eau. — Machinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., 7 Août 1925.

Ce barrage comporte des parois latérales **d** et **e** articulées avec le fond et une paroi horizontale supérieure **d** articulée avec les bords supérieurs des parois latérales, pour former un corps de barrage

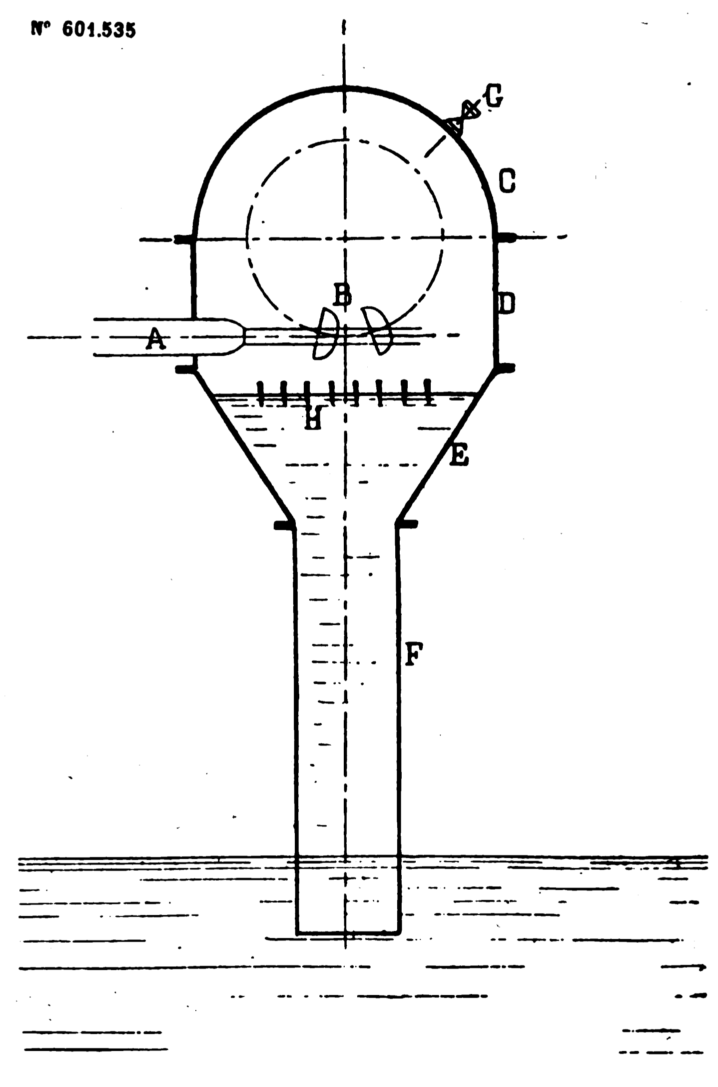


creux à faces parallèles ; le réglage automatique du barrage est produit en faisant arriver d'un point situé en amont du cours d'eau l'eau sous pression dans le barrage.

Brevet N° 601.535. — Grille amortisseuse pour turbines hydrauliques à impulsion hydropneumatisée. — Ateliers Neyret-Beylier et Piccard-Pictet.

A une turbine Pelton comportant un injecteur A, une roue B et un conduit d'évacuation F, on adjoint une grille H située à peu de distance de la roue et dont les barreaux sont orientés parallèlement à l'axe de rotation de la roue.

Ces barreaux perpendiculaires au tourbillon d'air entraîné par la roue protègent l'eau située au-dessous d'eux contre les effets d'entraînement et d'émulsion que produirait ce tourbillon d'air si la grille H n'était pas en place.



Il est donc possible, grâce à cette grille, de faire monter la surface libre de l'eau tout près de la roue ; de plus, la présence de la grille diminue le brassage de l'eau par l'air et augmente la valeur du vide résultant de cette colonne d'eau.

On peut employer une seule grille ou plusieurs superposées avec un certain espace libre entre chacune d'elles.

Houille et Combustibles

Brevet N° 601.172. — Procédé de raffinage des hydrocarbures liquides contenant des composés non saturés et, en particulier, de raffinage des essences et pétroles de cracking. — Société Anonyme Huiles, Goudrons & Dérivés, du 22 Octobre 1925.

Ce procédé enlève toute couleur et toute odeur aux essences et les rend exemptes de produits non saturés et sulfurés : il consiste à les distiller dans un appareil ordinaire muni d'un agitateur, avec 1 à 2 % d'un chlorure métallique anhydre, (chlorure de fer, de zinc, de magnésium ou d'aluminium).

Brevet N° 601.628. — Procédé et système d'appareils pour l'extraction de l'hydrogène contenu dans les gaz industriels et notamment dans le gaz de fours à coke. — Société Ammonia, du 6 Novembre 1924.

Le froid nécessaire pour la condensation des gaz autres que l'hydrogène est emprunté, non seulement au gaz à traiter, mais, en outre, à un apport d'azote liquide provenant d'une source extérieure.

1

"Que voulez-vous ?"

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire

"Que voulez-vous ?"

sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire

"Que voulez-vous ?"

sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.

Agglomérés (Constructions en)

SOCIÉTÉ ANONYME DE MATÉRIEL DE CONSTRUCTION, 57, rue Pigalle
Chantiers d'essais et de démonstration à Paris
Machines pour agglomérés avec tous matériaux durs, briques et moellons de démolition, sable, mâchefer, cailloux, scories graviers déchets de carrières, etc.
BROYEURS, BÉTONNIÈRES "PERFECTA" S.A.M.C.

Appareillage électrique

THOMSON-HOUSTON Appareillage électrique Groupes électrogènes
MOTEURS DIESEL & SEMI-DIESEL - 173, Boulevard Haussmann, PARIS

"LA MULTIPLE" Breveté S.G.D.G., *France et Étranger*
Ets DONNA, seuls fabricants
140-142, Boulv. de Menilmontant, PARIS
Permet de brancher plusieurs lampes ou appareils électriques sur la même Prise de courant

FERRIX
Lorsque vous voulez obtenir un courant d'une tension autre que celui qui vous est fourni par le secteur alternatif.
PRENEZ UN "FERRIX"
dont les utilisations sont très nombreuses : Sonneries, Eclairage, T.S.F., (remplacement des piles 80 volts, et des accus de 4 volts) diviseurs de courants, survolteurs, recharge d'accumulateurs etc..
LEFEBURE-FERRIX, 64, r. St André-des-Arts PARIS (6e)

Appareils spéciaux



Veuillez noter ces résultats :
2 fers ronds de 20 mm sont soudés en 30 secondes avec une dépense de courant de 1 10 de K W H ; l'acier rapide se soude aussi facilement que l'acier rond. *Vos machines sont économiques, simples et pratiques*, plus de 1.000 sont en service.
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-E. LANGUEPIN, 40, Boul. Auguste-Blanqui - PARIS

Chaudronnerie

ATELIERS DE RÉPARATIONS MARITIMES
BELIARD, CRIGHTON & Cie
Le Havre, Dunkerque, Anvers, Ostende
TOUS RESERVOIRS
FOURNEAUX DE CUISINES POUR NAVIRES

Compresseur d'Air

Ets DUJARDIN Bureaux de Paris : 32, Rue Caumartin Téléph. : Central 22-97
Compresseurs d'air - Marteaux Riveurs et Burineurs Raccords - Robinetterie

WORTHINGTON
1, Rue des Italiens
PARIS

Constructions Mécaniques

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques
A BELFORT (TERRITOIRE DE) MULHOUSE (HAUT-RHIN) ET A GRAFFENSTADEN (BAS-RHIN)

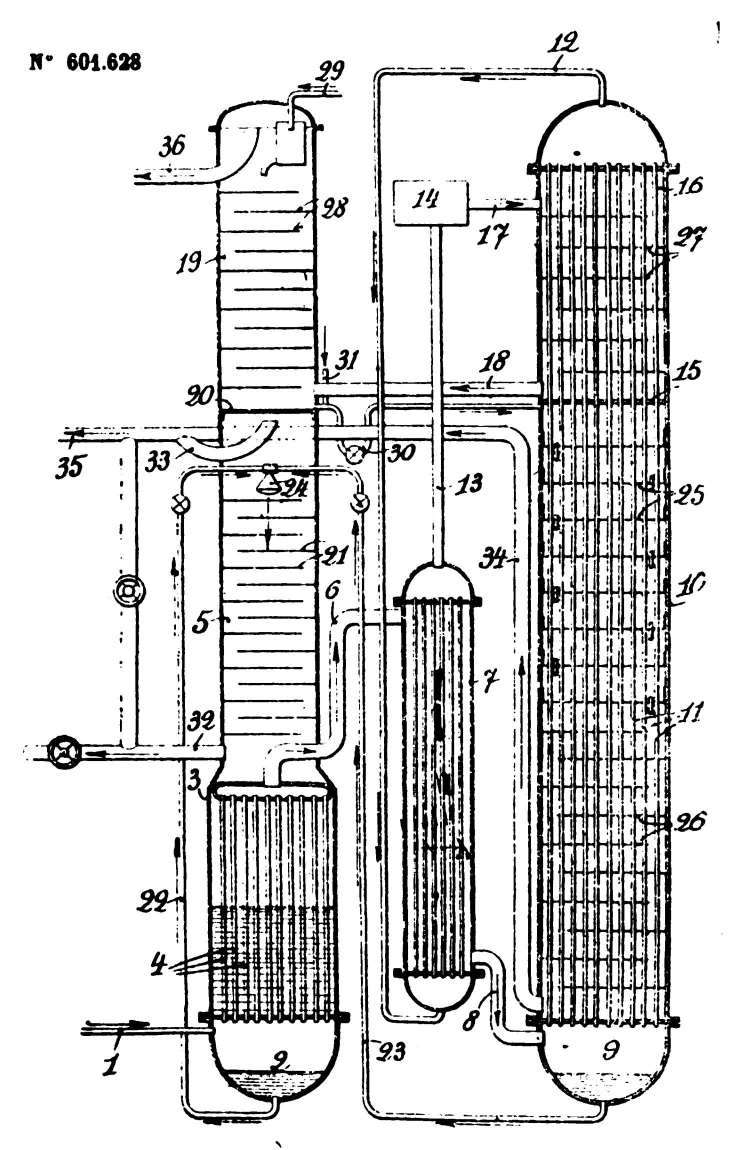
Diesel (Moteurs)

S. M. I. M. MOTEURS DIESEL ET SEMI-DIESEL
135, Rue de la Convention
Société de Moteurs à gaz et d'industrie mécanique

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

L'hydrogène sortant du séparateur traverse cet azote liquide, retient les impuretés et forme un mélange d'hydrogène et d'azote propre à la synthèse de l'ammoniac.

N° 601.628



Ainsi, par exemple, le gaz à traiter, épuré et comprimé, arrive en 1 ; l'azote liquide arrive en 29, et éventuellement en 31. Du bas du séparateur 3, le gaz passe par le faisceau 4 de l'échangeur 7 et se rend dans le bas du séparateur 10 ; il s'élève par les tubes de celui-ci et se rend par le conduit 12, les tubes de l'échangeur 7 et le conduit 13 au moteur 14 où il se défend en produisant du travail ; détendu et refroidi il circule dans le compartiment 16, le conduit 18 et le compartiment 19 où il se sature d'azote avant de s'échapper par 36.

En même temps, l'azote liquide arrivant par 29 tombe en cascade à travers le compartiment 19, passe par 30 dans le séparateur 10 et s'écoule dans les cuvettes 25 où il entre en ébullition en refroidissant énergiquement les tubes 11; l'azote gazeux qui se dégage circule entre les chicanes 26 et s'échappe par 34, 35.

Les produits liquides de condensation ruisselant dans les tubes 4 et 11 se rassemblent au bas des séparateurs et sont amenées par 22, 23, 24 dans la partie haute de la colonne 5 et se déversent sur les plateaux 21 ; la portion non volatilisée de ce liquide se rassemble autour du faisceau tubulaire 4 et en raison de son évaporation refroidit celui-ci. Les gaz dégagés s'échappent par 32 et 33.

Bois. — Papiers. — Caoutchouc

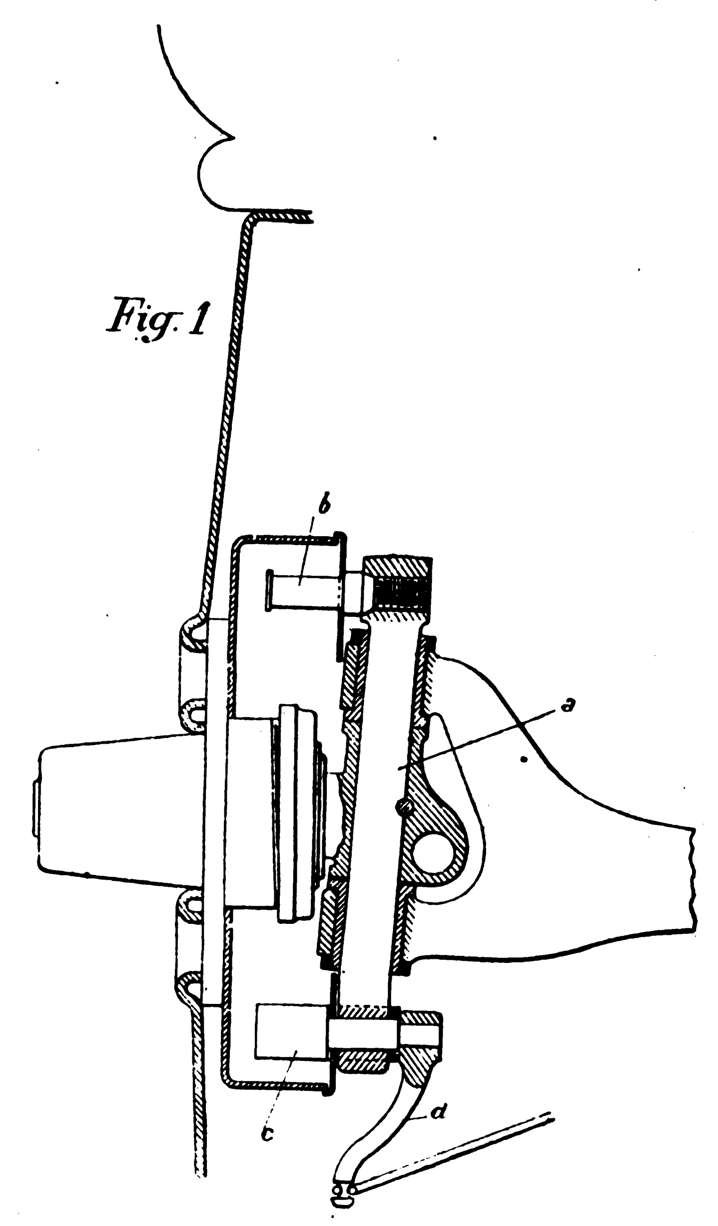
Brevet N° 601.663. — Procédé de préparation des bois avant injection ou imprégnation. — COMPAGNIE FRANÇAISE DES ETABLISSEMENTS GAILLARD, du 4 Août 1925.

On porte tout d'abord la masse de bois à une température supérieure à 100° C. par étuvage à l'air chaud, par exemple, puis on dissout la sève du bois ainsi traitée par injection d'eau chaude ou d'autre liquide sous pression que l'on évacue ensuite, chargé de sève en faisant le vide dans la masse du bois.

Automobiles

Brevet 601.015. — Perfectionnements apportés aux freins avant des voitures automobiles. — E. POULET, du 13 Juin 1925.

L'axe a de pivotement de la roue reçoit le support ou point fixe b des segments ainsi que la came d'écartement c ; le levier a de commande de cette came est, d'autre part, ramené dans le prolongement dudit axe a de pivotement ou dans une position voisine afin de soustraire ce levier aux réactions provenant de la direction ou d'obtenir une réaction déterminée suivant le résultat cherché.



Textiles. — Blanchiement. — Teinture

Brevet N° 601.297. — Procédé de traitement de la soie artificielle d'acétate de cellulose par des liqueurs chaudes. — H. DREYFUS, du 24 Juillet 1925.

Pour conserver leur lustre aux matières composées entièrement ou partiellement d'acétate de cellulose lorsqu'elles sont traitées par des liqueurs aqueuses chaudes ou bouillantes, on ajoute à ces liqueurs un agent protecteur constitué par une solution de chlorure d'ammonium dans de l'eau; de la sorte, on conserve aux produits traités, non seulement leur lustre, mais aussi la transparence et l'aspect de l'acétate de cellulose.

Brevet N° 600.686. — Retordeuse bobineuse pour fils textiles. — Société A. FOUVEZ & FILS, du 11 Juillet 1925.

Dans cette machine, les fils à retordre ne sont plus appelés directement par la bobine de formation 33, mais, par pinçage entre un cylindre d'appel 12 et un rouleau de pression 13. La position du cylindre d'appel 12 peut être quelconque dans l'ensemble de la ma-

2

"Que voulez-vous ?"

(Suite)

Froid (Industrie du)

Gazogènes

Ingénieurs-Constructeurs

Machines électriques

Machines-Outils

Machines et Outillage

Machines pour l'Industrie Textile

Machines spéciales

Matériel de Construction

Métallurgie

Moteurs industriels

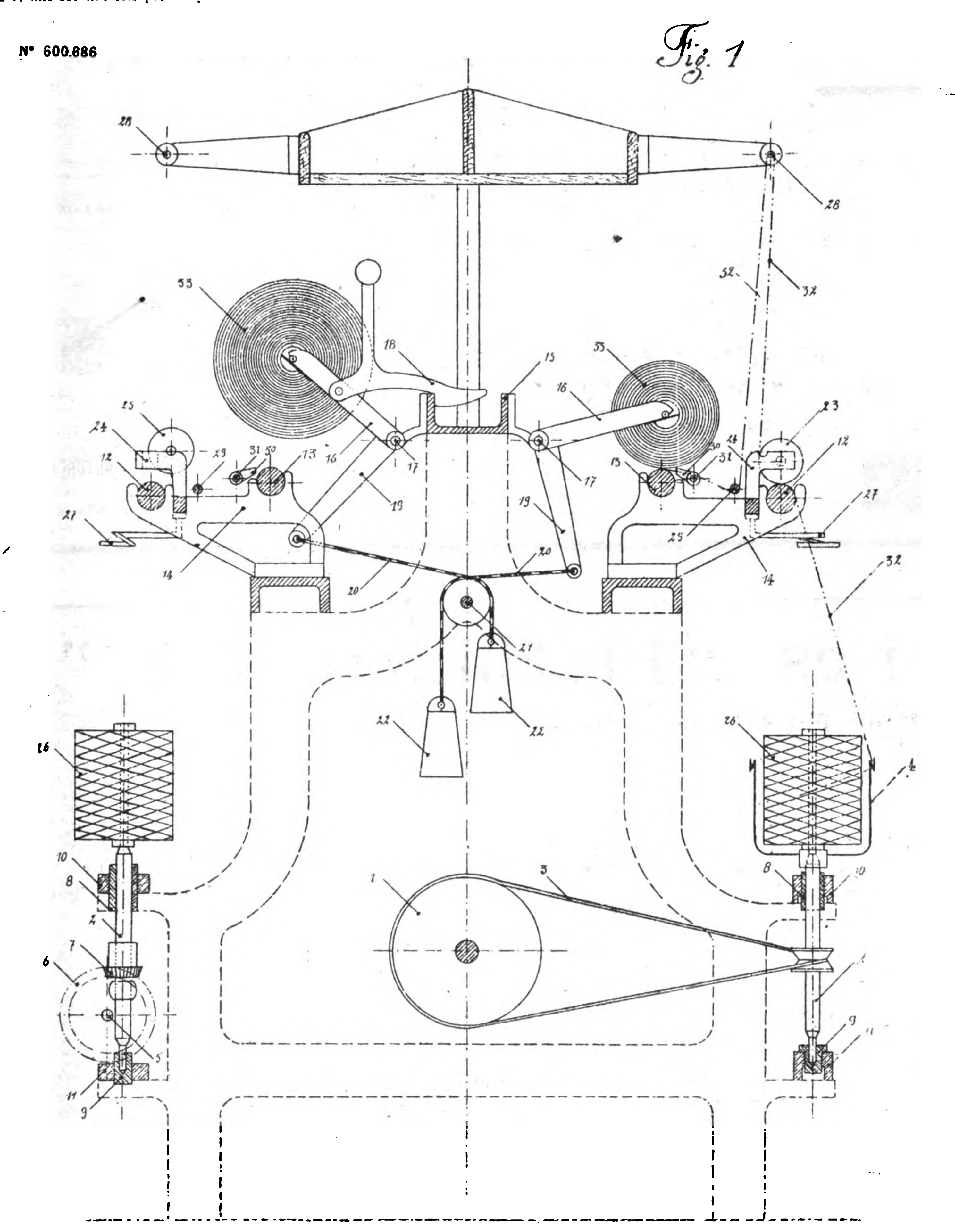
Pieux

Plâtres

chine pourvu qu'elle précède la position du cylindre d'enroulement. Les chances de glissement sont ainsi infiniment réduites, le fil étant appelé en réalité une première fois par le cylindre d'appel **12** et une seconde fois par le cylindre d'enroulement.

Ce dispositif permet d'obtenir une torsion élevée du fil en une seule opération, en formant une bobine de retors de grande longueur de fil, sans nœud, tout en possédant le maximum de régularité de torsion. Le nombre des broches de la machine peut être quelconque.

N° 600.686

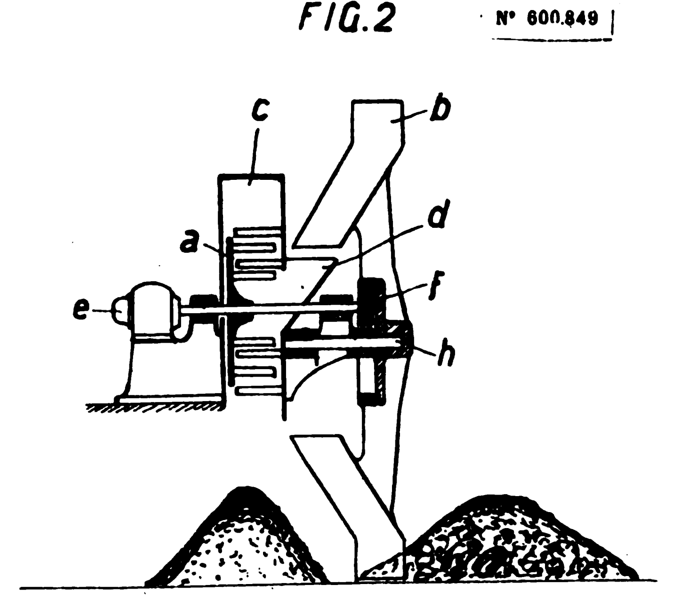


Métallurgie. — Traitement des minerais

Brevet N° 600.849. — Dispositif de ramassage et de chargement pour les moulins pulvérisateurs centrifuges et les tamis à tambours employés dans les fonderies. — P. HAMMERS, du 17 Juillet 1925.

Une roue a augets **b** d'axe **h** tourne avec l'axe du moulin pulvérisateur centrifuge **a** (ou du tamis à tambour) ramasse la matière à pulvériser par la force centrifuge ou à tamiser et la délivre à ce moulin pulvérisateur.

Ce dispositif est applicable notamment au travail du sable dans les fonderies.



Brevet N° 601.159. — Procédé et dispositif de fonctionnement des hauts-fourneaux.

Ce procédé consiste à remplacer en totalité ou en partie, le combustible solide par un combustible gazeux approprié et, d'une part, à enrichir les gaz du gueulard à son arrivée dans les récupérateurs ou Cowpers par une addition convenable d'un gaz combustible approprié dans le but de placer les hauts-fourneaux dans les mêmes conditions chimiques et thermiques que s'ils recevaient un coke métallurgique.

Dans la forme d'exécution de la figure 1, l'air froid est soufflé par des dérivations 2, 3, 4, 5 dans deux groupes de Cowpers 6 et 7, 8, 9 dont les volumes sont en proportion de la quantité des gaz que l'on doit brûler (30 %, par exemple).

A la sortie du groupe 7-8-9, l'air chaud se rend par la tuyauterie 10 à la base du gazogène 11 où il gazéifie le carbone du combustible qui alimente cet appareil.

Il en sort au sommet et se rend par la tuyauterie 12 à l'ancien jeu 13 de tuyères du haut fourneau 14 (anciennes tuyères à air chaud).

A la sortie du groupe 6, l'air chaud se rend directement au haut fourneau 14 par la tuyauterie 5 et y est injecté par un jeu de tuyères additionnelles 16 (nouvelles tuyères à air chaud).

Pour rétablir l'équilibre thermique des Cowpers, on injecte à leur base, par la tuyauterie 17, une portion du gaz du gazogène 11 de façon à le brûler conjointement avec le gaz du gueulard qui arrive par la tuyauterie usuelle 18.

On peut toutefois produire ce gaz dans un gazogène spécial.

Le bilan thermique du haut fourneau n'est par suite aucunement modifié et l'appareil continue à fonctionner comme s'il était alimenté avec du coke métallurgique, mais on bénéficie d'un combustible plus facilement oxydable que le coke métallurgique et moins coûteux.

Tannage. — Cuirs

Brevet N° 601.062. — Procédé pour la production de matières tannantes artificielle. — Société BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK, du 21 Juillet 1925.

On fait agir de l'acide nitrique ou des vapeurs nitreuses sur du charbon de bois, dont la teneur en oxygène, rapportée à celle du charbon de bois supposé sec et exempt de cendres, atteint ou dépasse 9 %.

On peut ajouter aux matières tannantes, avant ou après la réduction de leur acidité, d'autres matières tannantes artificielles ou naturelles.

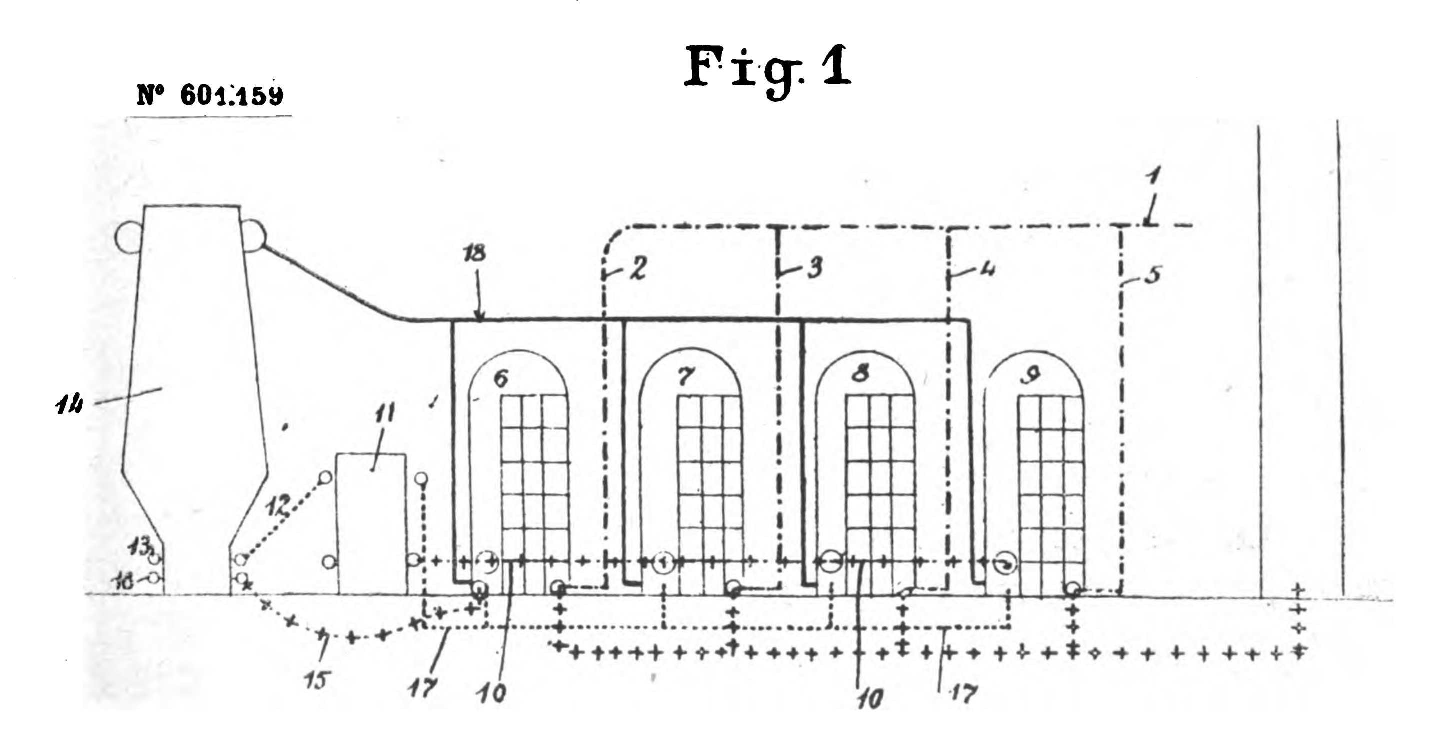
Brevet N° 600.926. — Procédé de fabrication du cuir. — LEATHER MAKERS' PROCESS COMPANY, le 20 Juillet 1925.

Les peaux humides sont traitées par un fluide suffisamment visqueux pour ne permettre qu'une absorption limitée, ce fluide ayant un pouvoir collant modéré (gomme arabique, dextrine) et contenant un ingrédient (glycérine) qui empêche la peau de durcir ; la peau ainsi traitée est dressée sur une planche de séchage servant à la maintenir jusqu'à ce qu'elle soit complètement sèche; alors, elle est détachée, sa surface est lavée pour en enlever la couche de colle.

Le dressage des peaux est effectué en étirant les parties les plus épaisses pour qu'elles augmentent de surface et en contractant les parties les plus minces pour qu'elle augmentent d'épaisseur, le grain de la peau étant en contact avec la surface de la planche et y restant jusqu'à ce que la peau soit devenue sèche.

Après avoir détaché la peau de la planche, on la lave, puis, on enlève la couche de colle sans mouiller notablement le corps de la peau, on sèche immédiatement la surface.

Une colle peut être préparée par un mélange d'une matière de corps gélatineuse telle que la gomme arabique, d'une colle tele que la dextrine et d'un agent amollissant tel que la glycérine ou le savon.



Législation et Jurisprudence Industrielles



I. — Revue de Législation Industrielle

LOI

Loi du 15 Mai 1926 concernant la solution des conflits de législation et de juridiction auxquels peut donner lieu l'application des dispositions de la loi du 9 Avril 1898 et du Code des assurances sociales resté en vigueur en Alsace et en Lorraine, en ce qui concerne la responsabilité des accidents dont les ouvriers sont victimes dans leur travail.

Gaz. du Pal., 18 mai 1926.

DECRET

Décret du 6 juin 1926, déterminant les modalités d'application de certaines dispositions contenues dans l'article 2 de la loi du 4 Avril 1926 et relatives à l'échéance des contributions, impôts, taxes et produits recouvrés comme en matière de contributions directes.

Gaz. du Pal., 11 juin 1926.

II. — Revue de Jurisprudence Industrielle

Guerre de 1914-1919. — Baux à loyer. — Voies de recours. — Pourvoi en cassation. — Compétence exclusive de la Commission Supérieure. — Demande en validité de congé.

Lorsque le propriétaire a invoqué la disposition de la loi du 31 Mars 1922 sur les baux à loyer à l'appui de sa demande en validation de congé contre le locataire et introduit son action suivant la procédure prévue par l'art. 18 de cette loi, que le juge de paix a prononcé sa sentence, dans l'exercice des attributions spéciales qu'il tient de ce texte et dans les formes qui y sont déterminées, cette décision ne peut être attaquée que par la voie de recours devant la Commission Supérieure à l'exclusion de la Cour de Cassation.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 27 avril 1926. — Présidence de M. Paul André. *Gaz. du Pal.*, 15 juin 1926.

Faillite. — Cloture pour insuffisance d'actif. — Effets. — Syndics. — Mission. — Dessaisissement du failli.

Le dessaisissement du failli, tel qu'il résulte de l'art. 443 C. com., subsiste après le jugement qui prononce la faillite pour insuffisance d'actif : cette clôture, qui n'est que provisoire, a pour effet unique de rendre aux créanciers l'exercice de leurs actions insuffisance contre la personne ou les biens du failli, mais elle ne relève pas ce dernier des liens de la faillite et ne met pas fin aux fonctions des syndics.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 10 mars 1926. — Présidence de M. Jaudon. *Gaz. du Palais*, 15 juin 1926.

Responsabilité civile. — Incendie (C. civ., art. 1384, 1°). — Dommages aux tiers. — Explosion à l'origine de l'incendie. — Communication à l'immeuble voisin. — Obligation pour ce propriétaire de prouver la faute.

Aux termes de l'art. 1384 par le 1er C. civ. on est responsable du dommage causé par le fait des choses que l'on a sous sa garde : toutefois, celui qui détient tout ou partie de l'immeuble ou des biens mobiliers dans lesquels un incendie a pris naissance n'est responsable vis-à-vis des tiers des dommages causés par cet incendie que s'il est prouvé qu'il doit être attribué à sa faute ou à la faute des personnes dont il est responsable.

Il s'ensuit que lorsque le dommage est dû à l'incendie qui a éclaté dans l'immeuble voisin, la preuve de la faute doit être faite par le demandeur en dommages-intérêts, même si l'incendie est dû à la déflagration de gaz venant de matières dont le propriétaire voisin avait la garde.

Cour de Cassation (Ch. Civ.), 5 mai 1926. — Présidence de M. Seligmann. *Gaz. du Palais*, 6-7 Juin 1926.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Indemnités. — Quotité de la rente. — Loi du 5 août 1920. — Accident antérieur. — Rétroactivité (non).

En cas d'accident du travail, le droit à l'indemnité qui prend naissance au moment de l'accident, ne peut être modifié par la loi qui a été mise en vigueur à une date postérieure.

Cour de Cassation (Chambre des Requêtes), 17 avril 1926. — Présidence de M. Paul Boulloche. *Gaz. du Pal.*, 2 juin 1926.

Ventes (fraudes et délits dans les). — Tromperie sur la nature de la chose vendue. — Intention frauduleuse. — Matières d'or et d'argent. — Poinçonnage.

Eu égard à la marchandise vendue, le juge peut, dans certains cas, trouver la preuve de la mauvaise foi du prévenu dans la circonstance que celui-ci n'aurait pas vérifié cette marchandise avant l'expédition, notamment quand il s'agit d'objets argentés à un titre inférieur à celui qu'indique le poinçon du fabricant.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 23 avril 1926. — Présidence de M. Lecherbonnier. *Gaz. du Pal.*, 2 Juin 1926.

Douanes. — Exemption du droit à l'entrée. — Marchandises importées pendant la guerre pour l'armée britannique. — Vente à des particuliers. — Droits dus.

Toute marchandise étrangère, versée à la consommation en France, doit payer les droits de douane, alors même qu'elle a pu entrer sur le territoire sans les acquitter immédiatement.

En particulier, les marchandises importées en France, pendant la guerre, à destination des armées britanniques, ne bénéficient de l'exemption des droits accordés par les décisions ministérielles des 26 septembre et 1er octobre 1914 qu'autant qu'elles n'ont pas été détournées de leur destination : ainsi le possesseur d'une automobile hors d'usage vendue sur le territoire par la Croix-Rouge anglaise doit justifier de l'acquit des droits.

Cour de Cassation (Ch. Civ.), 19 Avril 1926. — Présidence de M. Seligmann. *Gaz. du Pal.*, 2 juin 1926.

Responsabilité civile. — Incendie. — Etincelles échappées d'une locomobile. — Incendie de récoltes au cours de battage. — Preuve non rapportée d'une faute de l'entrepreneur de battage. — Responsabilité non encourue.

La loi du 7 Novembre 1922 qui réglemente la responsabilité vis-à-vis des tiers du détenteur de l'immeuble ou des biens mobiliers dans lesquels un incendie a pris naissance, n'a pas fait de distinction, pour ce qui concerne les biens mobiliers, entre les choses dangereuses ou non.

La restriction du rapporteur à la Chambre : « Ne sont pas visés les cas où le feu a été communiqué par une explosion, des étincelles ou flammèches échappées d'une locomotive, etc.. », s'explique par l'interprétation des mots « dans lesquels » employés par le législateur : la responsabilité de droit n'est écartée qu'au profit du détenteur des choses dans lesquelles le feu s'est allumé et a accompli sa fonction dévastatrice, ce qui ne saurait viser le gardien d'une locomotive ou d'une batteuse mécanique dont les étincelles, projetés sur des meubles ou des immeubles avoisinants en ont déterminé la combustion ; on ne pourrait dire, en pareil cas, sans employer un langage impropre, que l'incendie a pris naissance dans la chaudière ou dans la cheminée de la locomobile ou de la locomotive.

En conséquence, un entrepreneur de battage ne doit pas être déclaré responsable des conséquences de l'incendie qui a détruit les récoltes qu'il était en train de battre, alors que la preuve n'est pas rapportée d'une faute de l'entrepreneur ou de l'un de ses préposés et alors au surplus qu'aucun témoin n'a déclaré avoir vu des flammèches ou étincelles sortir de la locomobile qui actionnait la batteuse, et porter le feu aux gerbiers ou aux meules.

Cour d'appel d'Alger (1ère Ch.), 8 mars 1926. — Présidence de M. Fulconis. *Gaz. du Palais*, 19 Mai 1926.



QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

Le projet d'aménagement Hydro-Electrique de la Dordogne

Deuxième Section du Pont de Vernejoux à Argentat

Le Projet dont il va être question dans cette étude, envisage l'Aménagement Hydro-électrique de la 2e Section de la Dordogne, de 60 kilomètres de longueur, comprise entre le Pont Vernejoux, à 23 kilomètres à l'aval de Bort (Corrèze) et Argentat (Corrèze).

Le problème de l'utilisation des forces hydrauliques de la Dordogne a été posé, il y a plusieurs années. A l'origine des archives, on retrouve diverses délibérations de la Chambre de Commerce de Tulle, puis les demandes et projets de « l'Energie Electrique du Sud-Ouest », de la « Compagnie du chemin de fer d'Orléans », de la « Société Hydro-Electrique d'Auvergne », etc..., pour ne citer que les intéressés et demandeurs en concession principaux.

Le programme actuel d'aménagement du bassin de la Dordogne en amont d'Argentat est, dans ses grandes lignes, celui qui a arrêté le Ministre des Travaux Publics, dans sa décision du 17 Mars 1919, décision prise à la suite d'un rapport récapitulatif du service des Forces Hydrauliques (22 Janvier 1919) d'un avis de la commission spéciale de géologues (2 Novembre 1918) et d'un avis de la 2e Section du conseil supérieur des Travaux Publics (17 Février 1919).

Le programme sanctionné le 17 mars 1919 fixe l'emplacement approximatif des barrages de retenue et les côtes de retenue des bassins.

La hauteur de chute brute du parcours intéressé est de 330 mètres — 174 m. 50 soit 155 m. 50.

Le débit annuel moyen de la rivière étant d'environ 75 m³ seconde, la puissance annuelle moyenne brute est de :

$$P = 10 \times Q \times H = 10 \times 75 \times 155.50 = 117.000 \text{ HP}$$

en chiffres ronds 120.000 HP.

le rendement moyen des appareils étant admis égal à 75 %.

L'aménagement comprend 3 chutes qui sont celles du Chambon, d'Argentat amont et Argentat-aval, avec hauteur de chute 109 mètres, 37 m. 50 et 9 mètres. La puissance correspondante de ces usines est de 170.000 HP, 70.000 HP et 10.000 HP, au total 250.000 HP installés. La production utilisable d'énergie dépasse 600 millions de kwh. par an.

La chute du Chambon est caractérisée par la grande hauteur de son barrage et par le grand réservoir de régularisation des débits dont le volume utilisable dépasse 500 millions de m³.

La chute d'Argentat I est prévue du même type que la précédente, mais avec un barrage moins élevé. Le réservoir de 25 millions de m³ utilisables fonctionnera comme bassin de régularisation et de compensation quotidienne des débits au sortir de l'usine principale du Chambon. Cette dernière aura ainsi toute latitude pour fonctionner comme usine de pointe, capable de faire face sans perte d'eau ou d'énergie, à tous les besoins du réseau.

La chute d'Argentat II, la moins importante des trois, comprend un barrage mobile en rivière avec usine accolée à ce dernier sur la rive droite de la Dordogne.

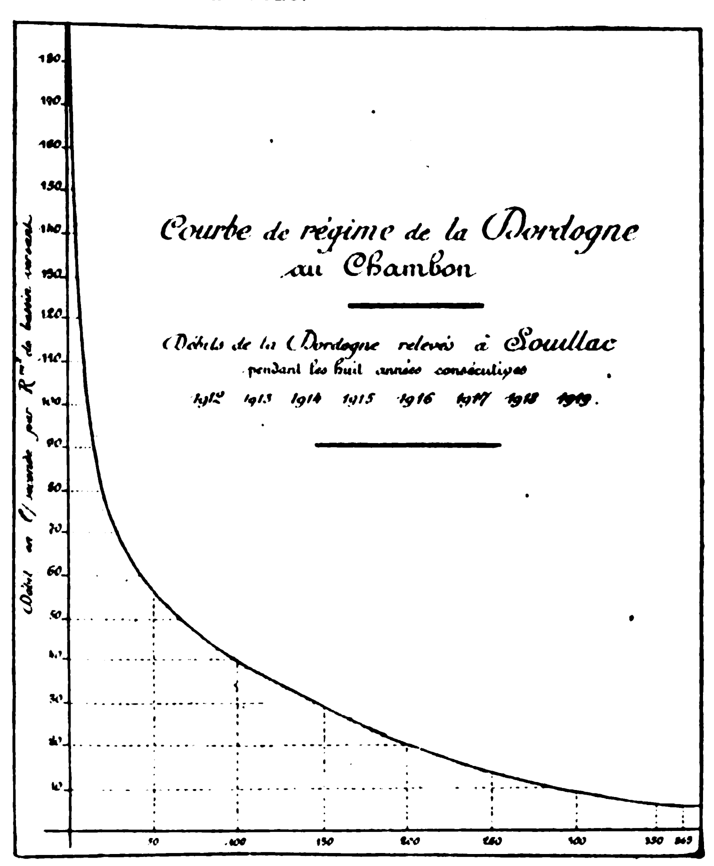
Aucune de ces trois usines ne comporte ainsi de canal de dérivation, l'usine est partout soit au pied du barrage, soit dans son prolongement, avantage dont l'importance est énorme pour la valeur marchande de l'énergie produite et la souplesse de l'exploitation.

Le bassin du Chambon, auquel viendront s'ajouter les grands réservoirs projetés en amont régularise complètement le débit de la Dordogne. On peut ainsi disposer de la puissance totale des usines pendant toute l'année.

Cet ensemble de circonstances éminemment favorables pour un aménagement rationnel et économique, permettant de produire d'aussi grandes quantités d'énergie régularisée est unique sur tout le territoire français.

⁂

Par décision du 24 Août 1918, le Ministre des Travaux Publics a institué une commission géologique spéciale, avec le mandat de procéder à l'étude géologique des lieux proposés pour la construction de barrages et l'aménagement de réservoirs sur la Haute-Dordogne et ses affluents, le Chavanon et la Rhue.



Cette commission (1), dans le rapport qu'elle produisit, s'exprimait de la façon suivante au sujet de l'examen à laquelle elle s'était livrée au Chambon et à Argentat.

Barrage du Chambon. — L'emplacement retenu par la Commission géologique est à 4 km. à l'aval du Pont du Chambon et à 300 mètres environ à l'aval du confluent, avec la Dordogne, du ruisseau de Combenègre. Du pont de Vernejoux à l'emplacement choisi, la Dordogne coule au fond d'une gorge étroite, profonde de 200 à 250 mètres,

L'étroitesse même de la gorge et l'uniformité de l'aspect qu'elle présente sont de sûres garanties de l'homogénéité de la roche et de son bon état de conservation. Dans le lit de la rivière, le roc affleure presque partout. Là où le fond rocheux ne se montre pas, l'épaisseur de la couche de debris ou d'alluvions sur laquelle coulent les eaux est très faible.

Du pont de Vernéjoux au Chambon, la gorge est creusée dans une roche granitique dite granulite. Celle-ci constitue entre ces deux point un vaste massif allongé du S.-E. au N.-O., large d'environ 10 kilomètres et s'enfonçant de part et d'autre au N.-E. et au S.-O., sous une couverture de micaschistes.

En allant du Chambon au point choisi pour y asseoir le barrage, on voit nettement le massif granulitique plonger sous les micaschistes.

La surface de séparation est peu différente d'un plan incliné d'environ 35° vers le Nord-Est et dont l'horizontale est dirigée comme l'allongement du massif de granulite. Les micaschistes ont leurs sirates à peu près paralèles à ce plan. Divers faits portent à croire que ce contact de granulite et de micaschistes est un contact normal, sans accident, la granulite, étant consolidée en profondeur sous les micaschistes à peu près horizontaux et l'ensemble des deux terrains ayant été ployé ensuite par les ondulations à grand rayon de courbure.

La granulite de cette région est une roche massive, solide et saine, il n'en n'est pas de même des micaschistes qui sont fissurés et fracturés, et qui sur les pentes de la rive droite, entre le Chambon et le vallon de Combenègre, apparaissent souvent en grands blocs détachés, ou en escarpements menaçant ruine. Il eût été dangereux d'asseoir un barrage de grande hauteur dans cette partie de la vallée. La Dordogne coule de l'Est à l'Ouest, tandis que la surface de contact des micaschistes et de la granulite, est comme nous l'avons dit, dirigée du S.-E. au N.-O. Il en résulte que la rive gauche est, dès le Chambon constituée par la granulite, tandis que la rive droite est jusqu'à 2 km à l'aval du Chambon formée par les micaschistes.

Plus à l'aval, la granulite occupe les deux rives, mais jusqu'au vallon de Combenègre, les hauteurs qui dominent la rive droite appartiennent encore aux micaschistes, c'est dire que le barrage projeté, à 300 mètres à l'aval du ruisseau de Combenègre, s'appuierait partout sur la granulite.

Il ne toucherait pas les micaschistes. Ces derniers reposent sur la granulite, ils ne sont pas au-dessous d'elle. On n'aurait donc aucune crainte à avoir quant à la solidité du massif de fondation.

Au site choisi, la Dordogne coule à peu près partout sur le roc nu qui est une belle granulite à grains fins, et surtout très nette.

Les pentes de la vallée paraissent taillées dans la roche vive et les éboulis sont peu abondants ; la granulite fournirait à profusion la pierre de construction et le sable.

Le rapport géologique ne contient aucune objection au projet. Le mur de barrage, quel que fut sa hauteur s'appuierait latéralement comme par sa base sur un massif pratiquement inébranlable, pourvu que l'on eût pris les précautions voulues pour se débarrasser, sur les deux rives, des blocs de stabilité douteuse. Le réservoir quelle que fut la dimension de la retenue, serait étanche, le massif granulitique opposant partout un obstacle infranchissable aux infiltrations, probablement peu importantes, qui peut-être tendraient à se produire dans les fissures des micaschistes.

Le rapport de la Commission est ainsi absolument formel sur la possibilité, au point de vue géologique de l'aménagement projeté.

Barrage d'Argentat I. — L'emplacement proposé par la Commission géologique se trouve à environ 4 km. 700

(1) Cette commission était composée de MM. Termier, Inspecteur Général des Mines, Directeur du Service de la Carte Géologique de France, Zurcher, Ingénieur Chef des Ponts et Chaussées en retraite et Glangeaud, Professeur de géologie à l'Université de Clermont-Ferrand.



l'amont du Pont d'Argentat, un peu à l'amont des maisons de Graffeuilles.

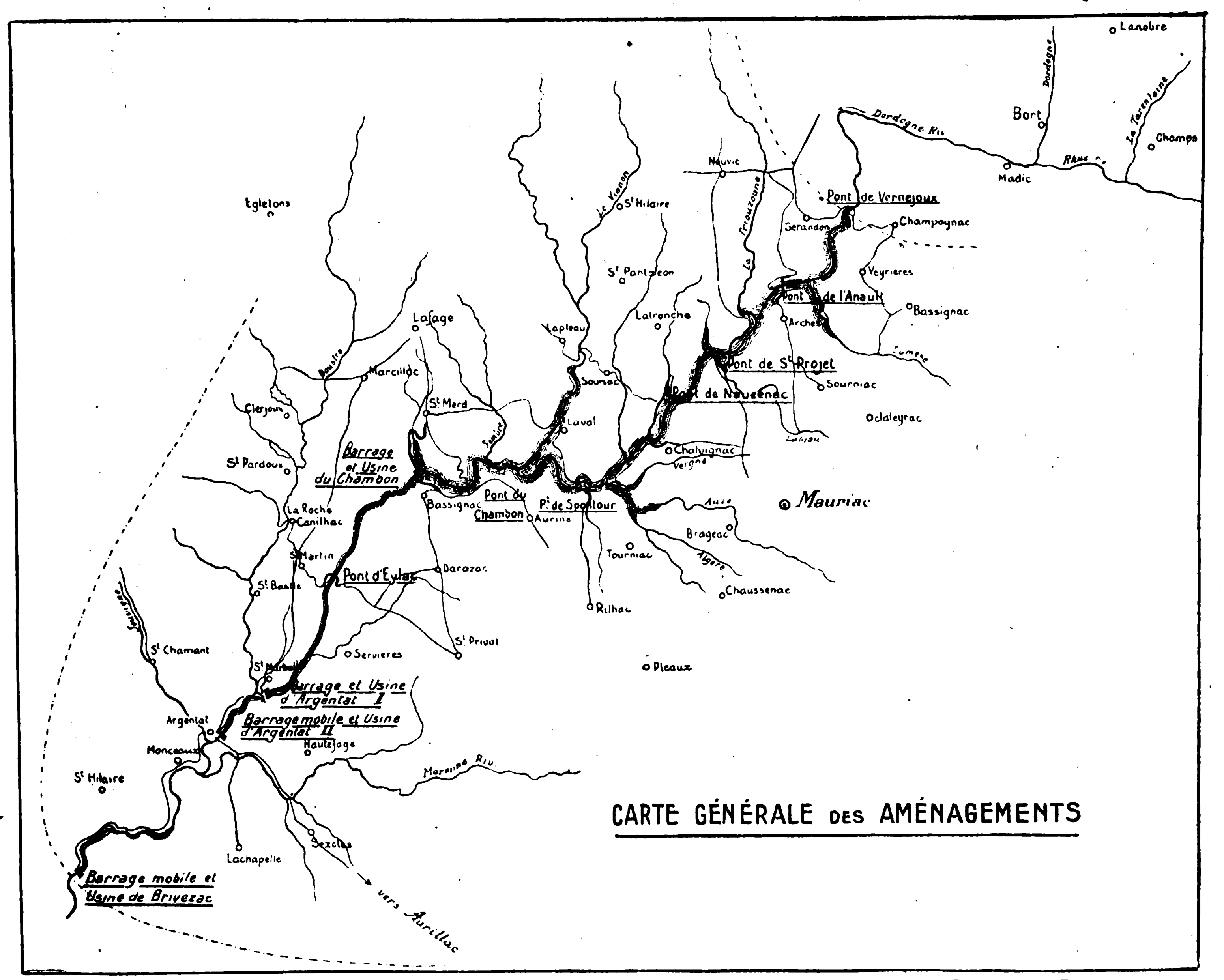
L'emplacement retenu dans le projet de barrage se trouve à 800 mètres à l'amont du point proposé par la Commission géologique. A cet endroit, la vallée se rétrécit et présente un profil éminemment avantageux pour l'implantation d'un barrage. Le rocher, apparent presque partout, parait sain et homogène. La diminution de cube du béton de l'ouvrage, qui résulte de ce changement dans son implantation est d'environ 40.000 m³, par rapport à l'emplacement proposé par la Commission géologique. Ce déplacement diminue légèrement la capacité du réservoir, fait d'ailleurs sans importance, puisque, comme nous allons le faire ressortir tout à l'heure, la capacité du réservoir reste plus que suffisante pour faire face à tous les besoins de l'usine. En outre au point de vue géologique, le nouvel emplacement ne présente aucun inconvénient, si on le compare à celui de la Commission géologique.

La vallée est creusée à cet endroit, dans des micaschistes qui ne diffèrent guère de ceux trouvés au Chambon, sur le massif granulitique. « Nous sommes ici, dit le rapport, sur la retombée S.-O. de l'inticlinal formé par ce massif. Le contact de la granulite et des micaschistes, contact qui prolonge à l'ouest et au sud-ouest, comme les micaschistes, est à 3 kilomètres environ à l'amont du hameau de Graffeuilles ».

« S'il s'était agi d'un barrage de très grande hauteur, nous aurions insisté, dit le même rapport, pour que l'on implantât cet ouvrage à l'amont du contact en question, en pleine région granulitique, parce que si notre confiance est absolue dans la solidité, l'homogénéité, l'étanchéité de la granulite, nous nous défions un peu des micaschistes.

« Mais il ne s'agit que d'un barrage d'une quarantaine de mètres de hauteur, et, comme d'autre part les micaschistes dans cette partie de la vallée, ont, d'une façon générale meilleur aspect qu'aux environs de Chambon, nous croyons que l'on peut sans imprudence, édifier le barrage en question. Il va sans dire que les précautions habituelles devront être entreprises au sujet de la solidité des appuis latéraux. Si, après avoir trouvé les appuis solides, on constatait que le micaschistes qui les constituent sont un peu fissurés, on pourrait probablement sans difficultés, et à peu de frais, obturer ces fissures par cimentage.

« La granulite du massif voisin fournira en abondance la pierre et le sable nécessaires à la construction ».



Barrage d'Argentat II. — L'emplacement choisi pour ce barrage se trouve à environ 300 mètres à l'amont du pont d'Argentat.

Le rocher sain, apparent sur presque toute la largeur de la rivière, le peu de hauteur de la retenue, 9 mètres seulement, permettent l'implantation du barrage sans aucun risque tant pour la solidité des assises de l'ouvrage que pour l'étanchéité du réservoir.

En résumé, les conditions géologiques sont remarquablement favorables : terrains solides et en place, peu d'alluvions dans le lit de la rivière, étanchéité complète de la cuvette des réservoirs. Les matériaux de construction sont sur place et les conditions topographiques pour l'implantation des ouvrages et la création de grandes retenues sont également très favorables.

***

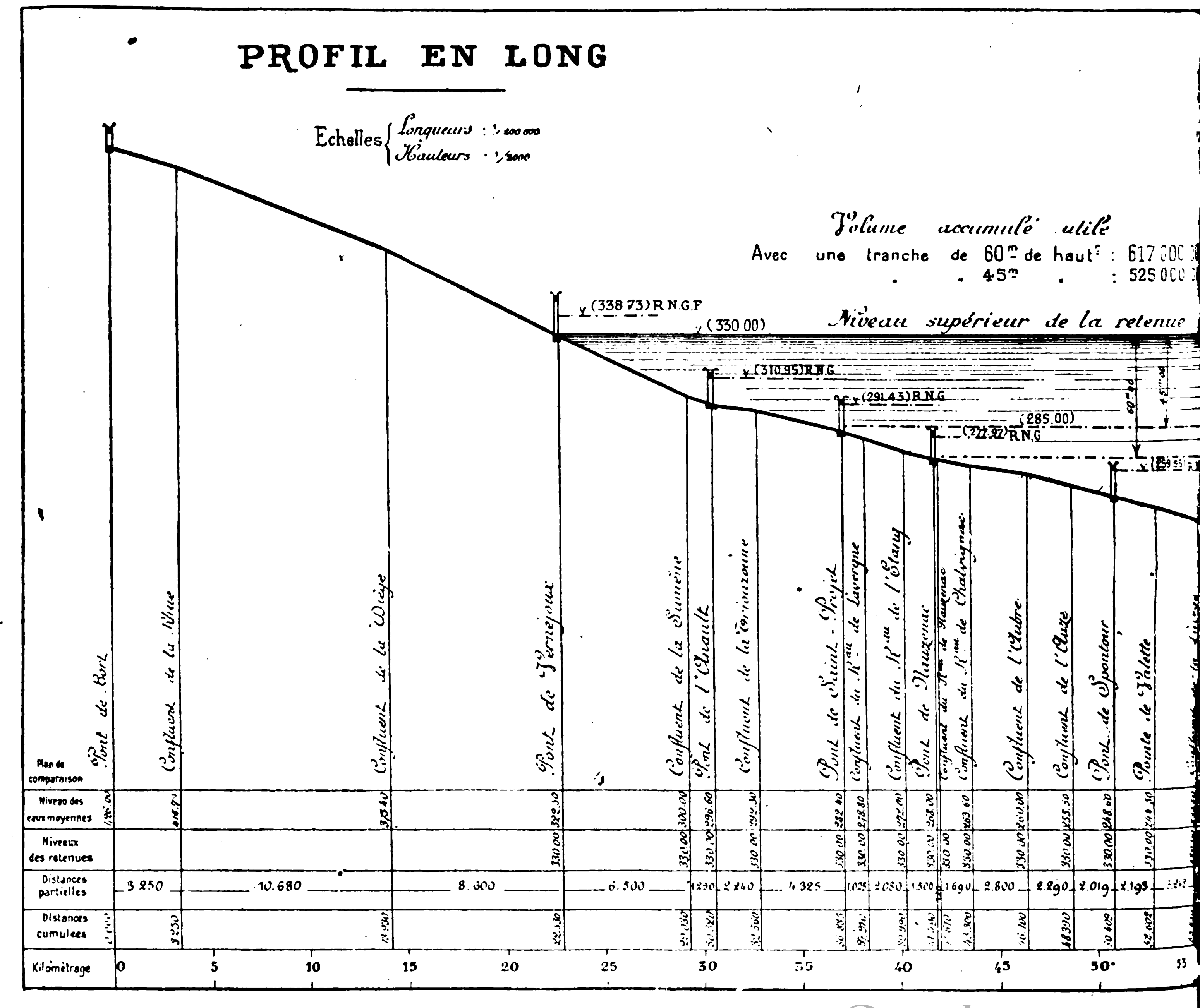
Le bassin de la Haute-Dordogne appartient dans son ensemble aux contrées les plus copieusement arrosées de France, ce qui s'explique assez facilement pas la présence de la haute barrière des monts-Dore qui précipite les nuages amenés par les vents du Sud-Ouest.

Les relevés du Bureau central météorologique de France montrent que la hauteur moyenne des pluies est supérieure à 1300 m/m par année et peut varier entre 1000 m/m dans une année très sèche et 1800 m/m dans une année très humide.

Dans les parties hautes du bassin, le pays est boisé en certains endroits ; en d'autre, les prairies naturelles et les pâturages dominent, renfermant les étangs et des terrains marécageux, enfin de vastes espaces sont couverts de bruyére. Les parties absolument dénudées sont très rares, de telle sorte que les précipitations atmosphériques ne s'écoulent pas trop rapidement malgré la nature granitique, donc imperméable du sous-sol. Il en résulte que la Dordogne est de toutes les rivières du Massif Central une de celles dont le coefficient de variation entre l'étiage et les grandes crues est le plus faible.

Ce coefficient est de 1/100 pour la Dordogne alors qu'il dépasse 1/1500 pour l'Ardèche, par exemple.

En hiver toute la partie élevée du bassin versant est couverte de neige ; le moindre abaissement de température transforme en neige les pluies d'hiver et de printemps, ce qui atténue sensiblement les crues qui pourraient en résulter ; mais si une élévation subite de la température coïncide avec de fortes pluies, il en résulte un ruissellement intense provoquant les crues les plus fortes. Le régime des débits est la résultante des éléments



qui précèdent et peut être divisée en deux périodes bien distinctes, la période d'eaux moyennes et la période d'étiage.

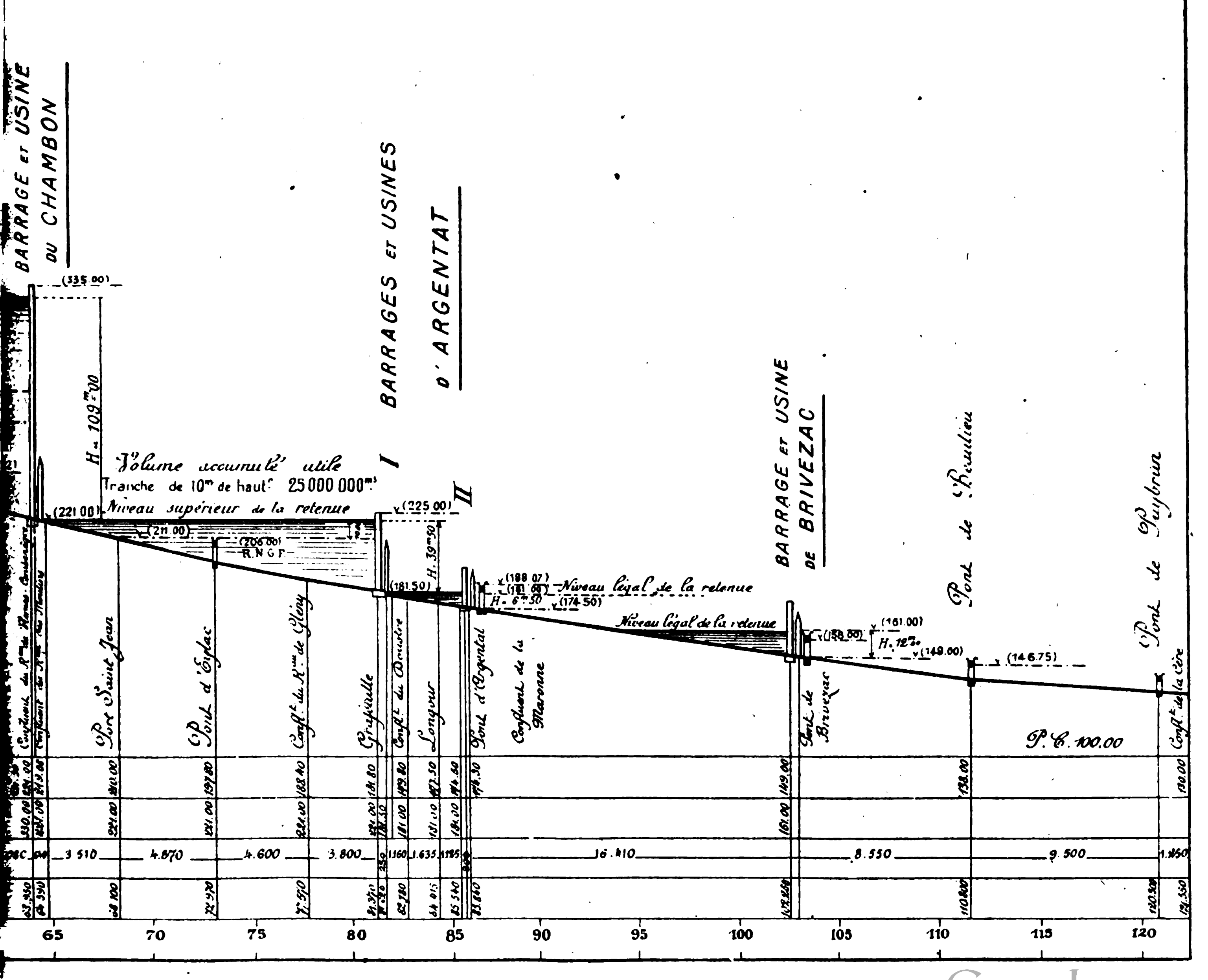
La période d'eaux moyennes commence avec les premières pluies d'automne, c'est-à-dire vers la fin septembre ou le commencement d'octobre ; elle prend fin après la fonte des neiges, lorsque le débit des sources de la partie élevée du bassin versant cesse d'être influencé par les venues provenant de cette fonte. Cette baisse se produit généralement au commencement de juillet. Il y a quelquefois des écarts assez considérables, d'une année à l'autre, mais la moyenne d'un grand nombre d'années permet de fixer assez exactement à 9 mois la durée des eaux moyennes et à 3 mois celle des eaux d'étiage, les limites de ces deux périodes pouvant varier entre le 1er et le 20 juillet et entre le 1er et le 20 octobre par exemple.

Pendant la période des eaux moyenne, il y a assez fréquemment des crues. Les unes sont irrégulières et produites par de pluies abondantes, les autres assez régulières, ont lieu au printemps, à la fonte des neiges. Une forte crue se produit presque chaque automne, au moment où le régime des pluies d'automne et d'hiver s'établit.

La période d'étiage est souvent troublée par des orages locaux produisant des précipitations abondantes qui renforcent le débit pendant quelques jours.

Le régime est donc caractérisé pour une longue période d'eaux moyennes durant du 1/20 octobre au 1/20 juillet et une période d'étiage de 3 mois du 1/20 juillet au 1/20 octobre. Dans l'ensemble d'une longue série d'années, ce régime est aussi régulier que celui des rivières alpestres, caractérisés comme on le sait, par une période d'eaux moyenne de 8 à 9 mois et une période de basses eaux d'hiver de 3 à 4 mois.

Mais cette régularité est troublée par la répartition des précipitations atmosphériques, qui peut être différente d'une année à l'autre. Dans les Alpes, les glaciers et quelquefois les lacs jouent un rôle régulateur. Dans le massif Central il n'existe rien de semblable et il faut créer de toutes pièces un organisme qui puisse emplir cette fonction régularisatrice. L'aménagement des étangs ou de petits lacs dans les parties supérieures des affluents du cours d'eau principal, combinés avec la création de réservoirs d'accumulation à l'aide de grands barrages établis sur celui-ci dans les gorges rocheuses qu'il traverse, permettent d'obtenir une régularisation suffisante du débit et donnent à l'ensemble des disponibilités hydrauliques de la rivière, une réelle valeur.



L'étude des débits de la Dordogne a été longuement poursuivie. Une station de jaugeage du services des Forces Hydrauliques existe à Souillac (Lot) depuis fin 1912. Les résultats totalisés avec ceux de la station de Montignac sur la Vèzère sont concordants avec les observations faites à l'Usine de l'Energie Electrique du Sud-Ouest à Tuilières près Bergerac.

Depuis fin 1917 des stations de jaugeages fonctionnent dans la partie haute du bassin.

Elles ont accusé des résultats absolument concordants dans l'ensemble avec ceux de Souillac, sous deux réserves toutefois :

1° Majorations qu'on pouvait prévoir à priori pour les stations élevées, mais qui, toutefois n'est pas très considérable ; ordre de grandeur 1/10, 1/5 au maximum.

2° Individualité de chaque bassin pour les détails, orages locaux, étiages plus ou moins marqués, etc...

Mais ces écarts se fondront dans l'ensemble que constitueront les immenses réservoirs saisonniers et les usines solidaires du programme d'aménagement projeté. Les valeurs journalières des débits se fondront également en une moyenne générale, grâce aux réservoirs considérables.

Ainsi, pour cette étude, il semble suffisant de se baser sur les mesures faites à Souillac (superficie du bassin versant 8030 km²) de 1912 à 1919. Pour donner plus de généralités à ces chiffres, on a calucule les débits en litres par seconde et par km² de bassin versant.

Usine	Chambon	Argentat I	Argentat II
Superficie du bassin versant en km²	4000	4200	4500
Débits en m³ sec. caractéristique d'étiage	12	16,6	13,5
Moyenne d'étiage en année moyenne	20	21	22,5
Moyenne d'étiage en année sèche	16	16,8	18,0
Moyen annuel	105	110	118
En crue ordinaire	400	420	450
En crue exceptionnelle (maximum)	1200	1260	1350
Caractéristique 9 mois	60	63	67,5
— 6 mois	115	120	129
— 3 mois	149	156	167

La courbe annuelle moyenne des débits journaliers a été établie en faisant pour chaque jour la moyenne du débit de ce jour sur 8 années (1912-1929). Cette manière de procéder diminue l'écart réel existant entre les débits extrêmes d'une même année, aussi la courbe ainsi obtenue, n'a-t-elle pas été utilisée pour fixer ces débits, par contre elle donne des renseignements précis sur le régime moyen ou débit utilisable de la rivière.

Pour le parcours qui nous intéresse on obtient les chiffres suivants :

La superficie des Bassins versants est :

Au Pont de Vernejoux	2500 km²
Au Pont du Chambon (Usine du Chambon)	4000 km²
A Graffeuilles (Argentat I)	4200 km²
Au Pont D'Argentat (Argentat II)	4500 km²

La hauteur annuellle des précipitations atmosphériques a été indiquée précédemment et on a reconnu que le coefficient de ruissellement ne dépassait guère 63 % en moyenne annuelle.

Le module (débits) est chiffré de la façon ci après :

Caractéristique d'étiage	3	litres	sec.	km
Moyenne d'étiage en année moyenne	5	»	»	»
Moyenne d'étiage en année sèche	4	»	»	»
Moyen annuel	26,2	»	»	»
Des crues ordinaires	100	»	»	»
Des crues exceptionnelles (maxim.)	300	»	»	»
Caractéristique 9 mois	15	»	»	»
— 6 mois	28,7	»	»	»
— 3 mois	37,3	»	»	»

De ces indications, on peut déduire quelques chiffres des débits au droit des emplacements des barrages projetés.

Le débit moyen annuel peut varier par rapport à l'année moyenne entre 25 % en moins, en année exceptionnellement sèche et 40 % en plus, en année exceptionnellement humide (1).

L'exécution des travaux prévus dans la partie du bassin de la Dordogne concédée à la Cie des chemins de fer P.-O, entre la source de la Dordogne et le Pont de Vernejoux, régularisera dans une notable mesure le débit de la rivière à l'origine de la 2ᵉ section.

En effet, les réservoirs projetés de La Cellette, sur le Chavanon (190 millions de m³), de Vernéjoux sur la Dordogne (90 millions de m³), pour ne citer que les deux plus importants, régulariseront le débit de la Dordogne au Pont de Vernéjoux à 40 à 45 m³ sec. environ.

Grâce au réservoir de Chambon (525 millions de m³ utilisables) le débit pourra être porté en toute saison, à partir de l'usine du Chambon à 75 m³ sec. au moins, alors que dans l'état actuel, il tombe au moins de 20 m³ par seconde. En un mot, le régime sera complètement régularisé entre le Chambon et Argentat.

L'emprunt au réservoir de Chambon, pour la régularisation du débit à 75 m³ sec. sera en année moyenne de 300 millions de m³, correspondant à une lame d'eau de 20 mètres environ, en année séche, l'emprun sera de 400 millions de m³, correspondant à une lame d'eau de 30 mètres.

Afin de tenir compte du régime déficitaire en année exceptionnellement sèche, les ouvrages de prise d'eau ont été prévus à 45 mètres au dessous du plan d'eau de retenue normale, ce qui permet d'utiliser un volume d'eau de 525 millions de m³.

Le bassin de l'usine d'Argentat-amont, ne fonctionnera pas en règle générale, comme bassin de régularisation saisonnière, mais avant tout comme bassin de régularisation et de compensation quotidienne et hebdomadaire des débits au sortir de l'usine principale du Chambon.

Son niveau ne variera que de 2 à 3 mètres, limites évidemment très restreintes. Cependant afin de pouvoir disposer d'une réserve saisonnière supplémentaire en période de sécheresse exceptionnelle, la prise d'eau a été prévue de façon à permettre l'utilisation d'une lame d'eau de 10 mètres, correspondant à un volume utile de 25 millions de m³.

(1) Les chiffres ayant trait au débit de la Dordogne, ont été empruntés à la Notice sur l'Aménagement de cette Rivière, notice établie par le Service des Forces Hydrauliques du Centre en 1920.

Les débits sur lesquels on peut compter après la régularisation projetée sont indiqués dans le tableau suivant :

Usine		Chambon	Argentat I	Argentat II
Débits en m^3 sec.				
Etiage		75	75	75
Moyen annuel 1912-1919	(a) Effectif ..	105	110	118
	(b) utilisable.	90	95	96
	Admis utilisable dans ce projet	75	79	80
	en % de (a)	71 %	72 %	68 %

***

La courbe de charge du réseau alimenté par les usines projetées présentera toutes les caractéristiques habituelles des pointes à certaines heures de la journée. Ces pointes atteindront 4 à 10 fois la valeur de la charge de nuit et des jours fériés.

Cet état de choses demande nécessairement, l'équipement des usines au double ou au triple du débit semi-permanent. Le type des usines projetées, — usines au au pied du barrage, donc sans ouvrages de dérivation — permet de pousser l'équipement sans dépenses excessives. La présence des grands réservoirs qui fonctionneront aussi comme bassin de régularisation et de conpensation quotidienne des débits, rend la chose plus facile et plus avantageuse.

A l'usine du Chambon, le débit aménagé, le bassin étant plein, a été fixé au double du débit moyen annuel, soit à 150 m^3 sec. et au triple de ce débit environ, à 232.5 m^3 sec. quand le niveau d'eau du bassin atteint son minimum à 45 mètres au dessous du plan d'eau de retenue normale.

Ce cette façon, même avec la chute réduite de 41 % de sa hauteur maximum, la puissance instantanée ne diminue que de 11 %. La puissance disponible de 170.000 HP au maximum ne tombera ainsi jamais au-dessous de 150.000 HP.

La puissance maximum pourra être réalisée pendant 12 heures par jour, au minimum, à toute époque de l'année, tant que le bassin sera plein et pendant 12 à 8 heures au moins, avec un abaissement du plan d'eau de 0 à 24 mètres.

La puissance de 150.000 HP pourra être réalisée pendant 8 heures par jour avec l'abaissement maximum de 45 mètres.

Nous avons vu plus haut que la hauteur de la lame d'eau réellement utilisée ne dépassera pas 20 mètres en année moyenne et 30 mètres en année sèche, de sorte qu'en fait, la puissance maximum de l'usine, soit 170.000 HP pourra être obtenue en général toute l'année pendant 12 heures au moins, pendant 8 heures par jour au moins en année très sèche.

Il est probable que par la suite, la puissance installée de l'usine du Chambon sera augmentée dans une très large mesure afin de tirer tout le bénéfice possible de son énorme réserve d'eau. L'usine deviendra alors, avec relativement peu de dépenses, une usine de pointe de premier ordre.

L'usine d'Argentat I est destinée avant tout à fournir l'énergie constante du réseau pendant 24 heures, son bassin sera, comme nous l'avons exposé plus haut, un bassin de régularisation et de compensation quotidienne des débits à leur sortie de l'usine principale du Chambon.

Cependant, afin que l'usine puisse compenser en période de basses eaux notamment, la diminution de la puissance instantanée du Chambon, quand la chute de cette dernière usine est réduite, l'équipement d'Argentat I a été fixé à 175 m^3 sec. pour la hauteur de chute maximum de 37,5 mètres, et de 202,5 m^3 sec. pour la hauteur de chute minimum de 27,5 mètres.

De cette façon, quand le débit de l'usine du Chambon dépassera 150 m^3 sec. c'est-à-dire quand le bassin ne sera pas plein, l'usine d'Argentat I qui aura en général sa hauteur de chute maximum, pourra utiliser avantageusement aux heures de pointe ces débits supplémentaires provenant du Chambon.

Quant à l'usine d'Argentat II, le manque d'un bassin important et sa situation d'usine aval impliquent l'obligation de rendre l'eau à la Dordogne sous son régime normal, c'est-à-dire égal aux différentes heures de la journée. Le débit aménagé a pour cette raison été fixé au chiffre du débit annuel moyen, soit à environ 105 m^3 sec. Equiper d'avantage serait inutile, puisque lorsque le débit de la Dordogne dépasse le chiffre ci-dessus, les usines du Chambon et d'Argentat I sont facilement à même de faire face aux pointes du réseau.

La disposition des usines permet d'augmenter la puissance installée, sans difficulté, et dans de bonnes conditions au point de vue financier, quand le besoin s'en fera sentir.

***

La disposition générale d'une installation d'aussi grande puissance que celle de l'usine du Chambon doit être avant tout, simple, homogène et claire.

Il en est de même pour les ouvrages et organes principaux de l'aménagement, afin qu'ils assurent une exploitation rationnelle et souple, sans manœuvres compliquées et délicates. Les interruptions de service, si courtes soient-elles, ne doivent pas pouvoir se produire. Tout organe délicat, acceptable à la rigueur dans une petite usine doit être banni de l'installation. Les travaux d'entretien et de réparations doivent d'un autre côté, être réduits au minimum.

Le projet exposé ci-après a été établi en tenant compte de ces considérations générales.

Deux dispositions sont possibles au Chambon : on peut avec l'usine sur une des rives à une certaine distance du barrage, prévoir une galerie d'amenée sous pression dans le flanc de la montagne, débouchant dans les conduites forcées qui conduisent l'eau aux turbines, ou bien, construire simplement l'usine sur le pied même du barrage, à cheval sur la rivière, ce qui entraine la suppression de la galerie d'amenée, les conduites forcées traversant le barrage étant seules maintenues.

La première solution est à rejeter immédiatement pour plusieurs raisons : au Chambon, le déplacement de l'usine vers l'aval n'est pas fondé, le gain de chute ainsi obtenu serait négligeable. Cette disposition aurait pour effet d'augmenter la longueur de la galerie de dérivation et des galeries d'évacuation des crues, tous ces canaux devant nécessairement déboucher à l'aval de l'usine. D'autre part, toute l'usine serait arrêté en cas de réparation ou de révision de la galerie d'amenée ; enfin les pertes de charge résultat de cette disposition diminuent la hauteur de chute, d'au moins 5 mètres, ce qui a raison d'un débit de 150 m^3 sec. représente une réduction de 7.500 HP de la puissance installée et une perte annuelle d'énergie d'environ 20 millions de k.w.h. Ces arguments sont assez éloquents pour que l'on s'y arrête.

La deuxième solution comportant la création de l'usine

génératrice au pied du barrage est donc la seule à envisager. Elle présente en outre les avantages suivants par rapport à la première : la disposition générale des ouvrages est plus claire, l'exploitation plus souple et plus sûre, les ouvrages offrent davantage de sécurité, chaque groupe de l'usine est absolument indépendant des voisins depuis la prise d'eau et enfin, énorme diminution des dépenses de premier établissement, d'entretien et des charges annuelles de l'usine.

Pendant les travaux, la galerie de dérivation des eaux de la Dordogne est indispensable pour pouvoir travailler dans le lit de la rivière.

Cette galerie de dérivation a été calculée de façon à pouvoir évacuer aux minimum 300 m³ seconde, débit des crues ordinaires de la Dordogne. Des dispositions ont été prises pour évacuer les crues dépassant 300 m³ sec. et nous exposerons plus loin les mesures envisagées.

Le débit de la galerie de dérivation étant de 300 m³ sec. alors que les crues peuvent atteindre, exceptionnellement il est vrai, 900 à 1200 m³ sec. le bâtardeau de dérivation sera submergé dans ce dernier cas. Il doit donc être en état de supporter sans dégât cette submersion éventuelle.

Pour cette raison, une digue en terre et rocher ne pourrait être admise, le type proposé est un barrage évidé en béton armé, de section triangulaire, fermé sur toutes ses faces, de 12 mètres de hauteur, 25 mètres de largeur maximum à la base et environ 100 mètres de longueur en couronne. Le radier est à la côte 218,00 environ, le couronnement en forme de déversoir est rangé à la côte 230.00 grâce au faible cube de béton qu'il exige, ce bâtardeau pourra être construit en très peu de temps. Sa construction en est très simple, les dépenses de premier établissement en sont peu élevées. Les épuisements pendant sa construction seront presque nuls, puisque on ne fera des fouilles que pour les murs-piliers seulement. Ce barrage restera en fin de travaux car il pourra être utile, au besoin en cas de vidange du bassin.

La galerie de dérivation a une longueur de 372 mètres, une hauteur de 5 mètres, avec profil entièrement revêtu, à 5 m. 50 avec profil partiellement revêtu. La largeur est fixée uniformément à 9 mètres, la section utile étant de 35 m². La pente du radier est de 7 ‰, la vitesse pour un débit de 300 m³ sec. est de 8,50 m. sec. Le débit de 300 m³ sec. est assuré avec un plan d'eau amont à la côte 229.00 soit à un mètre au-dessous de la crête-déversoir du bâtardeau.

Afin de maintenir, pendant les travaux, le plan d'eau aussi bas que possible et d'augmenter le débit, l'entrée de la galerie a été fixée à la côte 219.00 soit à peu de chose près, au fond de la rivière.

L'entrée de la galerie a été divisée en quatre ouvertures de 2 m. 40 de largeur chacune séparées par des murs de 0 m. 80 d'épaisseur. Ces ouvertures peuvent être fermées facilement et en très peu de temps avec des poutrelles métalliques. Cette disposition permet de mettre la galerie à sec pour l'installation à fin de travaux, des vannes de la galerie de vidange notamment.

Sur toute la longueur de la section de la galerie qui sera plus tard sous pression, le profil est entièrement revêtu de béton avec injections de ciment sous pression et recouvert d'un enduit étanche. La section comprise entre la sortie des vannes de vidanges et la sortie de la galerie ne sera revêtue que sur le radier et les côtés, à seule fin d'augmenter le débit de la galerie, en diminuant le coefficient de rugosité.

Tous les angles vifs, ainsi que les changements brusques de section, ont été évités, notamment à l'entrée et à la sortie de la galerie.

A fin de travaux, lorsque la galerie de dérivation deviendra inutile, elle sera aménagée avant la mise en charge du barrage, comme galerie de vidange du bassin pendant l'exploitation.

Afin d'éviter une destruction des parois de la galerie par l'eau sortant des tuyaux de vidange à la vitesse de 40 m. sec. avec retenue normale du bassin, la chambre des vannes doit être reportée dans la partie en ligne droite de la galerie de dérivation, c'est-à-dire à environ 150 mètres de l'origine de cette dernière. De ce fait, la section qui devra supporter l'énorme pression maximum de 111 mètres, passe sous le barrage. Cette partie sera par mesure de sécurité, revêtue intérieurement, en plus de la chape en béton, de deux tuyaux en tôle d'acier, de 3 mètres de diamètre et capables de résister à eux seuls, à la pression hydrostatique totale.

La chambre des vannes comprend deux tuyaux en acier de 1 m. 50 de diamètre, commandé chacun par une vanne-papillon et une vanne-tiroir, manœuvrables à la main et hydrauliquement sous la pression unilatérale de 111 mètres.

Ces deux conduites permettent d'évacuer 85 m³ sec. soit environ le débit annuel moyen de la Dordogne, quand le niveau de retenue du bassin est abaissé à la côte du radier, à l'entrée des conduites forcées (côte 277.00). Les organes de prise d'eau pourront ainsi être mis à sec en cas de réparations.

Les vannes seront amenées en lieu et place par l'entrée aval de la galerie de dérivation et mises en place à l'aide de deux treuils roulant sur deux rails fixés au plafond de la chambre des appareils.

Les vannes sont accessibles par une galerie d'accès de 70 mètres de longueur, venant de l'usine.

Il est évident qu'une galerie de purge, pour l'évacuation des sables et graviers de la rivière est matériellement irréalisable, vu la longueur du bassin (41 kilomètres), la vitesse réduite de l'eau dans ce dernier (pour Q = 1200 m³ sec. elle serait de 0 m. 05 sec. au maximum au droit du barrage), sans même parler de l'impossibilité matérielle, au point de vue technique, de construire et surtout de manœuvrer des vannes de purge, d'aussi grandes sections sous d'aussi formidables pressions.

Les crues, d'un débit théorique maximum de 1200 m³ sec. (nous disons bien : théorique, puisque le maximum observé est de 900 à 1000 m³ sec) sont évacuées à l'aide de deux tunnels situés sur les deux rives de la Dordogne.

Il a été préférable de prévoir deux galeries, afin de réduire les dimensions de l'ouvrage, diminuer la section des excavations en rocher, sur la proximité du barrage, pour avoir aussi deux organes distincts en cas de réparations et surtout avoir une sécurité d'exploitation plus grande en cas d'accident.

Les deux installations sont identiques. La galerie sur rive gauche a une longueur de 224 mètres, celle sur rive droite, une longueur de 161 mètres. Elles ont une hauteur de 6 mètres et une largeur de 10 mètres, la pente du radier est de 8 ‰, la vitesse, pour le débit maximum de 600 m³ sec. par galerie est de 15 m. sec. avec écoulement libre. Afin de faciliter l'évacuation le radier et les piédroits de la galerie seront bétonnés et recouverts d'un enduit.

Les deux galeries sont commandées chacune par une vanne de surface. Le type adopté est celui de la vanne à secteur automatique à commande hydraulique en béton armé, s'abaissant en période de crues. Chacun des deux secteurs à 5 m. 50 de hauteur sur 22 m. 50 de largeur. La manœuvre peut également être commandée à la main par un simple jeu de robinets, mettant l'intérieur de la

vanne en communication, soit avec le plan d'eau aval, selon que l'on veut abaisser ou faire remonter la vanne.

Ces vannes sont étanches, robustes et pour ainsi dire insensibles au choc des corps flottants.

Des vannes de ce type en béton armé également, mesurant 7 m. 50 de hauteur sur 30 mètres de largeur ont été montées au barrage du Tirso, en Sardaigne.

(Ce barrage récemment construit à une hauteur de 60 mètres).

Le plan d'eau de retenue est, au Chambon, quel que soit le débit de la rivière, assuré automatiquement à 8 centimètres.

Le seuil d'eau des vannes est à la côte 224.50, soit à 5 m. 50 au dessous du plan d'eau de retenue normale du bassin. Le passage de la section des vannes, soit 124 m², au profil normal des galeries, soit 40 m², se fait progressivement, en entonnoir.

Georges VIÉ
Ingénieur Civil.

(*A suivre*)



La production de l'Hélium en Amérique

Les premières recherches concernant l'extraction de l'hélium on été faites au cours de la guerre par le Professeur Mac Lennan de Toronto. Ce n'est toutefois qu'au moment où la compagnie Pinde au Texas fut chargée de l'étude de cette question, que l'on commença à obtenir ce gaz en quantité suffisante pour les besoins.

Il convient de signaler qu'outre l'emploi de l'hélium pour les ballons, on peut envisager son utilisation pour remplacer l'azote dans l'air que respirent les scaphandriers. On a remarqué, paraît-il, que la présence de l'hélium évite les malaises dus à la surpression.

La Compagnie Pinde a développé son usine de Ford worth qui est placée sous le contrôle militaire. Elle a tout d'abord pris les gaz qui contiennent environ 1 m. pour cent d'hélium dans des puits distants de 150 km. environ de l'usine. Pour éviter le transport, la Compagnie Pinde, a mis en place un « pipe-line » dont le diamètre est de 25 centimètres. Les gaz pressés au départ possèdent encore une pression de 14 kg. à l'arrivée à l'usine. Depuis cette date, on a creusé des puits de gaz naturels beaucoup plus rapprochés, entre autres à Nacoma.

Il est intéressant de noter qu'au moment où le Shenandoof prit son premier vol, il absorba tout le gaz produit pendant une durée de sept mois. Si l'on tient compte du prix du gaz on arrive au joli chiffre de 50.000 livres sterling pour la quantité renfermée par le ballon.

Le prix du pied cube d'hellium en 1921 était de 3 dollars. Au début de 1924, les progrès de la fabrication avaient abaissé ce prix à 0,065 dollar.

On eut à surmonter des difficultés assez grandes, dues à la présence d'autres gaz, en particulier de l'acide carbonique. C'est ainsi qu'une très faible trace de CO^2 produit une obstruction des tubes de petit diamètre au cours de l'opération de la liquéfaction. Une méthode venait immédiatement à l'esprit pour absorber le CO^2 : le faire passer sur un lait de chaux.

L'opération n'étant pas simple toutefois, car il fallut construire une dizaine de toufs de 4 m. de diamètre et de 7 m. 60 de hauteur. Dix pompes pulvérisaient le mélange de gaz et de lait de chaux. D'ailleurs, ce procédé fut loin de donner les résultats attendus. En dépit du traitement par le lait de chaux, il restait encore une quantté suffisante d'acide carbonique pour gêner sérieusement la production de l'hélium.

Le Commander Wicks signale, dans une étude, qu'il a fait paraître dans le Journal of the American Society of naval Engineers, qu'on eut recours à une nouvelle méthode qui permet d'extraire 70 % de la teneur des gaz naturels en hélium et d'abaisser le prix du pied cube de gaz à 0,0514 dollar. Ce procédé a consisté à brasser le gaz à la pression normale du pipe-line avec une solution de soude caustique. La pulvérisation s'obtient au moyen d'une pompe centrifuge à huit etages qui tourne à 3.000 tours. Cette pompe est commandée par un moteur électrique de 50 chevaux. Grâce à ce système, on a pu abaisser la teneur en acide carbonique jusqu'à 0.002 pour cent.

Les chiffres suivants font ressortir les progrès de la production. En Avril 1921, on n'avait extrait que 11.000 pieds cubes d'hélium par mois. Au mois de novembre de la même année, la quantité totale était de 476.000 pieds cubes. Ce n'est qu'au début de 1924 que l'on atteignit une production de 152.000 pieds cubes. Enfin, en juin 1925 on put décupler cette production. Les frais d'exploitation ont été considérablement réduits. Toutefois dans les conditions les plus économiques prévues actuellement, l'hélium sera trois fois plus cher que l'hydrogène. Cependant, l'hélium qui a servi peut être purifié de nouveau, ce qui permet d'abaisser encore le prix de revient. Les Américains ont installé à Lakehust une usine dans ce but.

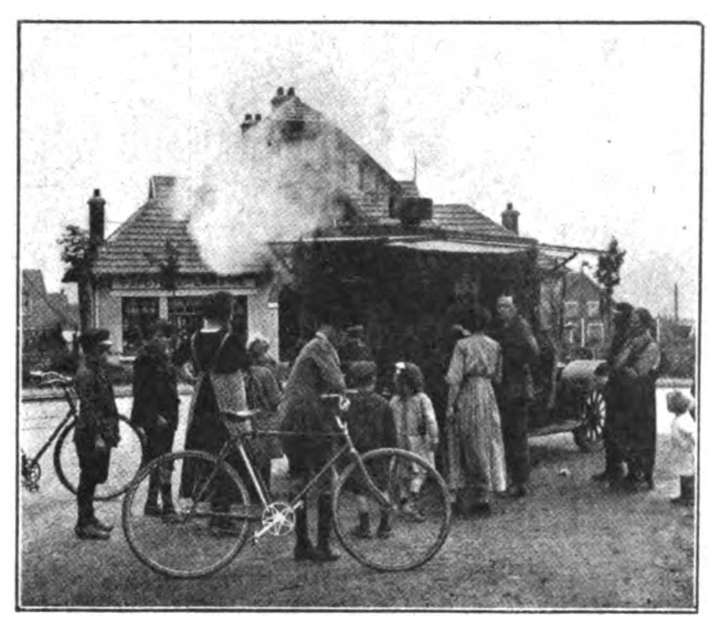
L'emmagasinage de l'hélium nécessite des installations importantes. C'est ainsi qu'à Fort Worsh on a dû fabriquer dix énormes cylindres d'acier de 14 m. de longueur et de 1 m. 25 de diamètre capables de résister à une pression de 75 kg. Ces cylindres ont été forgés en une seule pièce et fermés à chaque extrémité par des joints pleins. En outre, on les a enterrés complètement dans le sol en prévoyant à chaque extrémité un compartiment cimenté qui sert pour la manœuvre des soupapes.

Il est bien évident que, pour l'instant, les Américains peuvent seuls se permettre des installations aussi grandioses que Fort Worth qui a coûté presqu'un million et demi.

Francis ANNAY.

L'ORGANISATION DE L'INDUSTRIE DE LA PÊCHE

« Quel champ plus fertile que la mer qui n'a besoin ni de culture, ni d'ensemencement ? Elle sait pourvoir à elle-même, sans le secours de l'homme, à la reproduction de ses richesses inépuisables. Elle ne demande à l'activité humaine que l'effort nécessaire pour les recueillir. N'y a-t-il pas là pour l'avenir, qui comprendra peut être mieux que nous la partie de ces richesses, la clé de l'énigme économique : la vie chère ? »



La friterie ambulante commence à fonctionner

C'est en ces termes qu'en septembre 1923, M. Rio, Sous-Secrétaire d'Etat à la Marine marchande, révélait pour ainsi dire à la grande majorité du public qui l'ignorait ou, ce qui est aussi grave, ne s'en préoccupait guère, les infinies ressources de ce domaine économique en friche : la pêche.

La France, en effet, quoique baignée par quatre mers différentes manifeste une paradoxale indifférence à l'égard du poisson. Sa consommation annuelle, par tête d'habitant, varie entre 5 et 20 kilos suivant les régions, alors qu'en Angleterre, par exemple, elle atteint normalement une moyenne de 150 kilos.

Contrairement à ce qu'un vain peuple pense, le poisson est cependant un aliment très sain, très reconstituant et dont les substances azotées peuvent, sans désavantage d'aucune sorte ni inconvénient physiologique, être substituées aux substances azotées de la viande.

Le développement de notre consommation de poisson pouvait, en conséquence, avoir une heureuse répercussion sur l'abaissement du coût de la vie et sur le bien-être des classes moyennes et ouvrières.

C'est en considération de ces faits, que depuis près de deux ans, le gouvernement multiplie les efforts de propagande en vue d'accroître la consommation du poisson de mer en France. Dans l'armée, où cette consommation était nulle avant 1924, elle est aujourd'hui d'environ 180 tonnes par semaine. Le public, unanimement intéressé et généralement favorable, n'a malheureusement suivit que très inégalement le mouvement, car il semble ne pas y avoir trouvé les avantages qu'il en attendait

Comment en eut-il pu être autrement ? La consommation s'est sensiblement accrue, la production est restée stationnaire ! Le produit total de notre grande pêche en 1913, était de 217.000 tonnes, il était de 250.000 tonnes en 1924. Le résultat de cet état de chose déplorable est clair : nos importations de poissons vont s'accroissant, le protectionnisme douanier aidant, les prix montent au lieu de baisser.

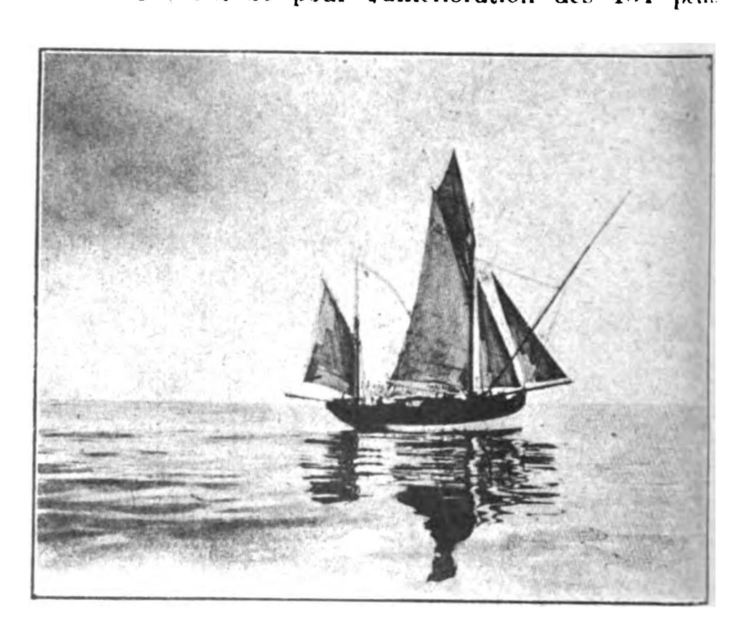
L'intensification de la production se présente donc à nous comme un problème à résoudre d'urgence. Hélas ! la chose est moins simple qu'on ne se l'imagine et sous cette inoffensive formule se cache toute une révolution.

Jusqu'à présent, nous n'avons jamais considéré la grande pêche comme une industrie, et par conséquent c'est tout un programme d'industrialisation qu'il nous faudrait réaliser, avant que de songer à obtenir une production satisfaisante.

Cette situation, dont l'importance économique n'est pas moindre que l'importance sociale, vient de faire l'objet d'une remarquable étude de la part de H. G. de Raulin. Ce n'est pas sans profit que nous consacrerons quelques instants à parcourir cet exposé limpide, coordonné, auquel la compétence de l'auteur donne un relief saisissant et une autorité incontestable

***

Dès l'année 1919, dit M. de Raulin, le Parlement a voté un crédit de 200 millions de francs dans le but d'encourager la pêche en France. Ce crédit était ainsi réparti : 50 millions pour la construction de bateaux modernes, 115 pour outiller nos ports de pêche d'une façon pratique et rationnelle (dont 26 pour l'amélioration des 104 petits



Appareillage d'un thonnier de Groix

ports que nous persistons à entretenir) et 35 pour la création d'un outillage scientifique y compris des frigorifiques. Disons de suite que ce programme témoignait de plus de bonnes intentions que d'utilité pratique....

En ce qui concerne la flottille de pêche, l'application de la vapeur à la pêche maritime a eu pour principal avantage d'agrandir considérablement le champ d'action

de celle-ci. Elle a eu comme conséquence la généralisation de l'emploi de la glace pour la conservation du poisson à bord.

Ce premier point étant établi, quels sont les progrès à réaliser pour obtenir le bateau type de l'avenir ? Ils tiennent, croyons-nous, dans cette formule : « ni charbon, ni glace ».

La dépense de charbon représente 35 % des frais généraux d'un chalutier et celle de la glace 10 %. Or, il faut compter, par kilogramme de poisson pêché, 4 kilogrammes de charbon et 1 kilogramme de glace, ce qui fait au tarif actuel 0,70 francs de frais par kilogramme, de ce seul chef. D'autre part, tous les frais généraux ont subi une marche ascendante telle que l'exploitation d'un chalutier de 500 chevaux qui coûtait, par mois 15.000 fr. avant la guerre, n'en exige pas moins de 80.000 à l'heure actuelle.

Il en résulte pour l'armateur, une double nécessité : 1° utiliser, à bord, jusqu'au moindre pouce de terrain ; 2° réduire le plus possible les temps morts consacrés, soit à aller faire du charbon en Angleterre, soit à effectuer les traversées du port aux lieux de pêche.

Il importe donc de stimuler les recherches de nos ingénieurs en vue de l'adaptation, pour la pêche, des moteurs à combustion interne à huiles lourdes.

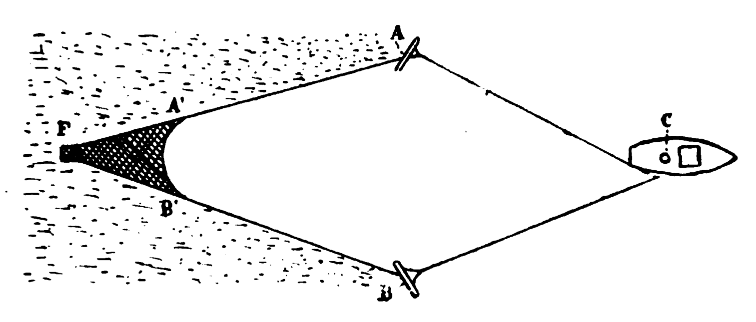
D'autre part, s'il est un genre d'outillage sur lequel le progrès n'a pour ainsi dire, exercé aucune influence, c'est bien celui des engins de pêche. Tels ils se présentaient voilà des siècles, tels ils sont restés, exception faite pour le chalut dont l'emploi de la vapeur a amené le perfectionnement dans le sens de l'extension.

Primitivement, on ne connaissait que le *chalut à perche*. Cette perche, sorte de grand espart est supportée, à ses deux extrémités, par des étriers en fer forgés nommés patins. Elle maintient ouvert, par sa ralingue supérieure, un filet traînant triangulaire terminé par une poche. Une fois engagé dans cette poche, le poisson ne peut plus sortir, par suite de la vitesse du navire qui remorque le chalut par l'arrière du travers.

L'engin employé par les chalutiers à vapeurs est un perfectionnement du précédent. Il doit son nom d'*otter-trawl* aux deux panneaux de bois qui le flanquent de chaque côté en remplacement de la perche, de façon à maintenir ouverte la poche de 30 mètres qu'il constitue.

M. Vigneron de Cette, a enfin, encore apporté un certain nombre d'heureuses modifications à l'*otter-trawl*.

Tout d'abord, le chalut Vigneron est traîné par un seul bateau au lieu de deux. De plus il se termine à l'espagnole, en trapèze dont le côté le plus large fait le fond. Enfin, il est dépourvu de voile à l'intérieur de la poche. Plus légers que ceux de l'otter-trawl, les panneaux dont il est muni ne servent plus qu'à en maintenir l'écartement.



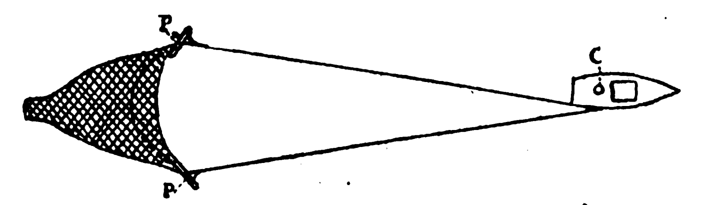
Chalut Vigneron-Dahl
C. chalutier. — AB. panneaux. — AC, AB. funes de remorque
AA', BB' bras rabatteurs

Ces diverses dispositions permettent de lui donner une largeur de 50 mètres sur une profondeur de 70. Le chalut Vigneron pêche d'avantage, en un temps réduit de moitié, d'où résulte une sérieuse économie de charbon.

En dehors de ce cas particulier, il n'y a guère de perfectionnements importants à envisager dans les engins qui servent à la pêche maritime.

Une fois le poisson pêché, il s'agit de le débarquer, ce qui nous conduit à étudier l'aménagement de nos parts de pêche.

Sur ce point, les constatations navrantes abondent. Quel que ce soit le port qu'on visite, on y trouve la même fantaisie, le même manque de plan, la même absence de moyen d'embarquation de la glace et du charbon, ce qui multiplie les frais de manutention.



Chalut ordinaire Otter-trawl
C. chalutier. — P, P' panneaux. — PC, P'C. funes de remorque

Nos ports de pêche ont grandi au hasard, là où les circonstances favorables les avaient fait naître, sans presque réaliser aucun progrès.

C'est ainsi, par exemple, que les principaux ports du Finistère, tels que Concarneau, Saint-Guénolé, Audierne, Douarnenez, Camaret, ne se trouve pas sur la grande ligne de chemin de fer, à laquelle ils se raccordent par des embranchements ou des voies d'intérêt local.

Presque tous nos ports de pêche sont de simples ports d'échouage, c'est-à-dire dépourvus de bassin à flot. En certains endroits, il n'y a pas même de bassin du tout, les barques sont encore halées au sec, sur le rivage, où la marée suivante viendra les remettre à l'eau.

Cette infériorité notoire nous explique pourquoi, au total, notre production, bien qu'elle se soit améliorée en ces dernières années, demeure encore moitié moindre que celle de la Grande Bretagne.

Le nombre des pêcheurs étant sensiblemnt égal, conclu M. de Raulin, cette différence indique, de notre part, un manque d'industrialisation très net.

C'est dans cet esprit qu'avait été conçu le projet gouvernemental prévoyant l'établissement de ports de pêche modèle à Boulogne, à Lorient, à La Rochelle, ainsi que sur un point du littoral méditérranéen à déterminer, dans la région de Cette probablement.

Les travaux entrepris à Lorient, où le port est créé, de toutes pièces, sur un emplacement vacant, peuvent servir de prototype. Aussi, M. de Raulin leur consacre-t-il une étude détaillée, et prodigieusement intéressante. Il examine ensuite la situation du personnel, le rôle de l'Etat, puis en arrive au chapitre des « Recherches Scientifiques ».

***

Un excellent moyen d'encourager la pêche, et de contribuer à son industrialisation, dit-il, ce sont les travaux scientifiques.

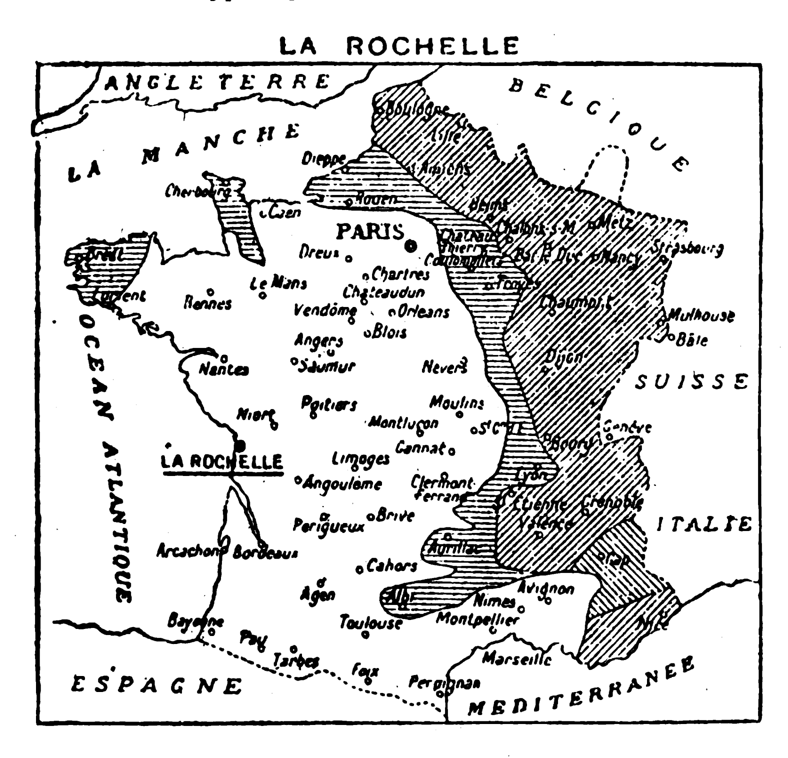
Ces travaux sont de deux ordres : les recherches en mer effectuées par des bateaux spéciaux, et les expériences de laboratoire à terre. Les deux institutions sont corrélatives ; aucune des deux ne peut produire son plein effet sans le concours de l'autre, mais la prémière domine et doit faire l'objet de notre principal effort.

Depuis longtemps l'étranger nous a précédé dans cette voie, et si l'on réfléchit à l'importance de cette industrie, dont la prospérité dépend des apparitions capricieuses du poisson, on reste confondu en constatant le temps

perdu, dans cet ordre de recherches, alors que des crises périodiques viennent mettre en péril jusqu'à l'existence même des usines de conserves françaises.

Le 22 novembre 1918 était cependant déposé au ministère un « Rapport préliminaire sur le programme d'études et l'installation d'un Office scientifique des pêches maritimes ».

LA ROCHELLE



Après bien des avatars cet office vit le jour et, assure M. de Raulin, il y aurait injustice à ne pas reconnaître que l'Office a déjà commencé à rendre des services. Il est appelé à en rendre d'avantage encore dans l'avenir, mais il faut lui laisser le temps d'acquérir de l'expérience, de modifier ses méthodes en conséquence et de pouvoir baser ses théories d'après des données établies à la suite de constatations qui portent sur un nombre d'années suffisant.

LORIENT

L'œuvre à accomplir est du reste immense. Elle déborde souvent du cadre que lui trace le problème de la pêche, en soi. Le traitement des sous-produits, les études relatives au froid artificiel, voire même la question du transport de la marée, relèvent également du domaine de la science et l'Office ne peut s'en désintéresser.

***

D'autre part, la première des choses à faire, si l'on veut réussir à intensifier la pêche, c'est de commencer par l'éducation du consommateur. C'est là le rôle des pouvoirs publics, il n'est pas toujours bien tenu.

BOULOGNE



Légende

- Région atteinte le lendemain du départ avant midi pour le déjeuner
- Région atteinte le lendemain du départ avant 18h pour le dîner
- Région atteinte le surlendemain du départ avant midi pour le déjeuner
- Région atteinte le surlendemain du départ avant 18h pour le dîner

En dehors du littoral, où chacun connaît les espèces qu'il voit débarquer quotidiennement, on peut affirmer, dit M. de Raulin, que personne, en France, ne connaît rien du poisson.

Vulgariser la consommation du poisson de mer, c'est mettre à la portée des familles une nourriture saine, de nature à introduire de la variété dans leur alimentation tout en leur permettant de réaliser une économie.

En contribuant à l'éducation des consommateurs, en jetant bas quelques préjugés, on préparera la clientèle indispensable, sans laquelle il n'est pas de commerce de marée possible.

Et M. de Raulin, de conclure :

Basée sur une erreur de biologie qui provient de l'ignorance générale à cette époque, notre réglementation en matière de pêche, datant de 1852, est à remanier de fond en comble.

Faute de les avoir antérieurement étudiées, nous ignorons trop les mœurs de la plupart des poissons. De semblables études demandent du temps et de l'argent. C'est pourquoi nul ne s'en souciait. Et c'est aussi pourquoi nous sommes en retard sur nos concurrents.

Nos ports de pêche sont insuffisamment et mal outillés. Il faut donc y exécuter toutes les améliorations capables de faciliter l'exercice de leur industrie, aux pêcheurs qui les fréquentent.

En même temps que la réforme des transports par chemin de fer, celle des emballages s'impose. Il faut également diminuer les nombreuses manipulations que subit le poisson et dont beaucoup sont aussi inutiles que nuisibles.

Et ce n'est encore là qu'un prélude, le programme est vaste et sa réalisation complète est une nécessité. En industrialisant la pêche nous obtiendrons une augmentation de bien-être pour le marin pêcheur, de prospérité pour les armateurs, les fabricants de conserves, les chantiers de construction de coques et les ateliers de fabrication de moteurs, nous obtiendrons une diminution du coût de la vie et un accroissement de la fortune nationale.

C'est là une entreprise qui vaut d'être tentée. Souhaitons que le véhément appel de M. de Raulin soit entendu !

Edouard E. PLANTAGENET.

(1) G. DE RAULIN, « L'Industrie de la Pêche », Paris, Société d'Editions, 17, rue Jacob (6e).



LA SOUDURE DE L'ALUMINIUM

La soudure de l'aluminium est une opération assez difficile, nécessitant un tour de main tout à fait spécial. Ce qui a empêché pendant longtemps la soudure de ce métal a été la formation rapide d'une oxydation superficielle, que la simple exposition à l'air du métal nu suffit à provoquer. La couche d'oxyde est extrêmement mince, mais elle constitue un isolant qui empêche le contact du métal.

Dans un premier procédé, on chauffe les deux pièces à souder jusqu'à ce qu'elles atteignent presque le point de fusion. En les pressant fortement l'une contre l'autre, la pellicule d'oxyde est brisée et les parties métalliques libres d'oxyde viennent en contact, ce qui permet d'avoir une soudure correcte.

Dans la méthode à l'oxy-acétylène, on chauffe la pièce jusqu'à fondre environ un centimètre. A l'aide d'un fil de fer, on brise la pellicule d'oxyde, que l'on gratte en même temps. Avec ce procédé, on introduit toujours de l'oxyde dans le métal solidifié car il ne faut pas oublier que l'oxyde d'aluminium est plus lourd.

On a fait un gros progrès lorsqu'on s'est servi d'un fondant pour enlever l'oxyde. Avec la cryolite, qui est un fluorure double de sodium et d'aluminium, on peut dissoudre aisément l'oxyde. On n'emploie pas de la cryolite pure ; on mélange d'autres fluorures et d'autres chlorures dans le but de faire varier le point de fusion, la viscosité et la rapidité de l'action dissolvante. On conçoit qu'il y ait, en effet, des conditions très précises à réaliser pour obtenir la qualité optimum d'un fondant.

En Angleterre, on emploie couramment la formule suivante : chlorure de potassium 45 ; chlorure de lithium 15 ; chlorure de sodium 30 ; fluorure de potassium 7 ; bisulfate de potassium 3. On voit, d'après la composition ci-dessus, que ce fondant sera très hygroscopique. Il en résultera qu'il devra être conservé dans des boîtes étanches à l'air ; toute absorption d'humidité lui fait perdre ses propriétés. D'autre part, le composé dont il vient d'être question, sera cher et on l'emploiera avantageusement sous forme de vernis, sur la tige de soudure. L'extrémité de celle-ci sera chauffée et plongée dans le fondant, il en résultera un revêtement absolument uniforme.

La résistance d'une soudure dépend naturellement du type de métal employé, il ne faut pas oublier que le fondant a une action corrosive sur le métal et qu'il doit être éliminé complètement après l'opération de soudure. Notons que l'aluminium qu'on peut avoir à souder est tantôt pur, tantôt composé. Il est donc désirable que la soudure ait exactement la même composition que le métal à souder afin de respecter l'homogénéité.

La pratique de la soudure de l'aluminium nécessite beaucoup de jugement, car il faut se rendre un compte exact des effets de contraction et de dilatation qui sont bien plus marqués qu'avec les métaux ordinaires. De plus, l'aluminium et ses alliages passent, en se refroidissant, par un état au cours duquel ils sont fragiles et très aisément brisés. On doit donc veiller à ce que la période de refroidissement soit prolongée durant un jour au moins en enveloppant la soudure avec de l'amiante et en enterrant le tout dans le sable.

En résumé, la soudure de l'aluminium nécessite une assez longue période d'entraînement pour que l'on puisse obtenir des résultats convenables et réguliers. Toutefois, l'état actuel de cette technique, permet d'affirmer que les procédés employés sont efficaces et donnent satisfaction dans la majorité des cas.

Francis ANNAY.

Les applications de l'électricité à l'Horlogerie

(*Suite*)

L'Horloge Princeps

Exposons les principes de fonctionnement de l'Horloge Princeps tels qu'ils ressortent d'un rapport fait à l'Horological Institute de Londres du 19 Novembre 1924, par le Major Prince. Imaginons un pendule dans sa position verticale et un peu au-dessous du point de suspension deux ressorts légers, un de chaque côté. Si le pendule oscille, il tombera alternativement l'un et l'autre de ces ressorts. Si la tige était conductrice, on pourrait utiliser ces ressorts comme contacts électriques et les courants serviraient à enregistrer les oscillations du pendule.

Supposons maintenant que la suspension du pendule soit à ressorts, l'élasticité de ce dernier tend à accélérer le mouvement d'oscillation. L'énergie emmagasinée dans le ressort lorsqu'il est comprimé est recueillie dans l'oscillation. En résumé, le pendule oscille sous l'action de la gravité et d'une autre force.

En fait, les ressorts latéraux ont une action d'une nature analogue ; ils constituent une petite addition au mécanisme qui donne lieu à une force supplémentaire. Leur effet équivaut à une augmentation de la raideur du ressort de suspension. Or la raideur exacte de ce ressort est indifférente dans certains limites. Ce que l'on cherche, c'est la régularité. D'autre part, l'expérience prouve que

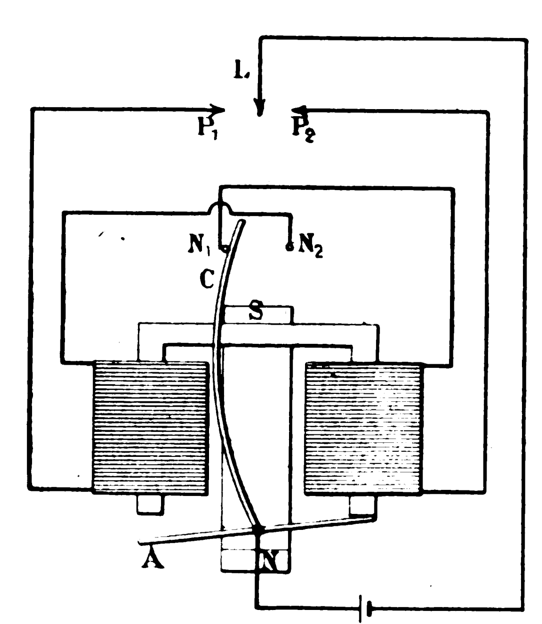


FIG. 11. — Principe de l'inverseur Princeps

l'élasticité d'un ressort d'acier convenablement choisi est d'une constance comparable à celle de la gravité. Il résulte de ces considérations, que l'on peut faire enregistrer électriquement les oscillations d'un pendule par le pendule lui-même, sans interférer en aucune façon avec la régularité de son mouvement. Cependant ce procédé serait grossier pour trois raisons : a) le courant dépensé serait assez important puisqu'il passerait continuellement ou à peu près ; b) il y aurait danger d'adhérence par suite de la présence de l'étincelle qui pourrait détacher des particules de métal ; c) l'enregistrement est utile, mais l'entretien du mouvement l'est aussi.

Dans l'horloge Princeps, la commutation est toutes les actions mécaniques sont assurées par un dispositif électromagnétique polarisé que l'on désigne sous le nom d'inverseur (fig. 11). Supposons que l'exrémité d'une tige courte en fer soit placée entre les pôles d'un aimant en fer à cheval, elle sera attirée par l'un des pôles et y restera collée. Si, cependant, au moyen d'un enroulement et d'un courant convenable, le magnétisme induit peut être inversé, la tige sera attirée par l'autre pôle. Un courant de sens contraire produira l'effet inverse. L'inverseur se compose d'une partie mobile A portant un bras de contact C qui se meut entre deux points fixes N_1 et N_2. L'ensemble du circuit est disposé de façon que lorsque le pendule L touche l'un des ressorts latéraux P_1 ou P_2 l'inverseur fonctionne et ouvre le circuit en préparant le même mouvement pour le moment où le pendule touchera l'autre ressort. Il en résulte qu'un courant de très courte durée passe dans le circuit. Il actionne un mécanisme « pas à pas ». Afin que ce courant ait une durée appréciable, le contact C porté par l'armature de l'inverseur est flexible, de sorte qu'il reste au contact de N1 ou N2 jusqu'à ce que l'armature ait accompli la moitié de son parcours. Cette durée, que l'on appelle la période de l'inverseur, est de l'ordre de 0,04 à 0,05 seconde.

Cet exposé préliminaire va nous permettre de comprendre le diagramme de l'horloge électrique Princeps (fig. 12) R représente l'inverseur déjà décrit et les deux enroulements disposés de façon à inverser l'aimentation du noyau de fer doux. Si le pendule oscille vers la droite, de façon à toucher p_2 le courant passe dans O_2 et a pour effet d'attirer l'armature de ce côté. Un courant passe alors dans le « pas à pas » D qui avance d'un cran. Le circuit est rompu dès que le pendule a quitté P_2 et le circuit est ouvert en N_1, la voie étant préparée en N_2 pour le moment où le pendule touchera P_1. On voit que le contact du pendule n'a jamais à couper le circuit. Pratiquement, des condensateurs convenables en série avec une résistance shuntent la résistance du circuit afin d'éliminer toute étincelle.

Il est intéressant de décrire le mode d'entretien du pendule. Tout d'abord le Major Prince essaya d'obtenir un mode d'entretien électro-magnétique, puis, les résultats ne l'ayant pas satisfait, il se décida à appliquer l'impulsion par l'intermédiaire des ressorts de contact ou plus exactement de l'un d'entre eux fig 13. L'un de ces ressorts S_2, au lieu de reposer sur son arrêt fixe x situé près du pendule lorsque celui-ci est dans la position verticale, est légèrement courbé latéralement par un arrêt mobile T, de manière à occuper la position S_1. Il est maintenu ainsi jusqu'à ce qu'il soit touché par le pendule et le courant ainsi établi déplace l'arrêt mobile jusqu'en T. Il en résulte que, dans sa course de retour, le ressort suit le pendule jusqu'à l'arrêt fixe, c'est-à-dire que sa course est supérieure à la précédente. La différence représente un gain d'énergie pour le pendule. La

grandeur de l'impulsion d'entretien est donc absolument indépendante de toute variation dans la force électromotrice de la batterie. L'arrêt amovible T est constitué par une pièce reliée à l'armature de l'inverseur de sorte qu'il n'est besoin d'aucun mécanisme additionnel. L'autre ressort ne comporte pas d'arrêt mobile, de sorte que la course d'aller ne diffère pas de la course de retour ; il sert donc simplement à assurer le contact.

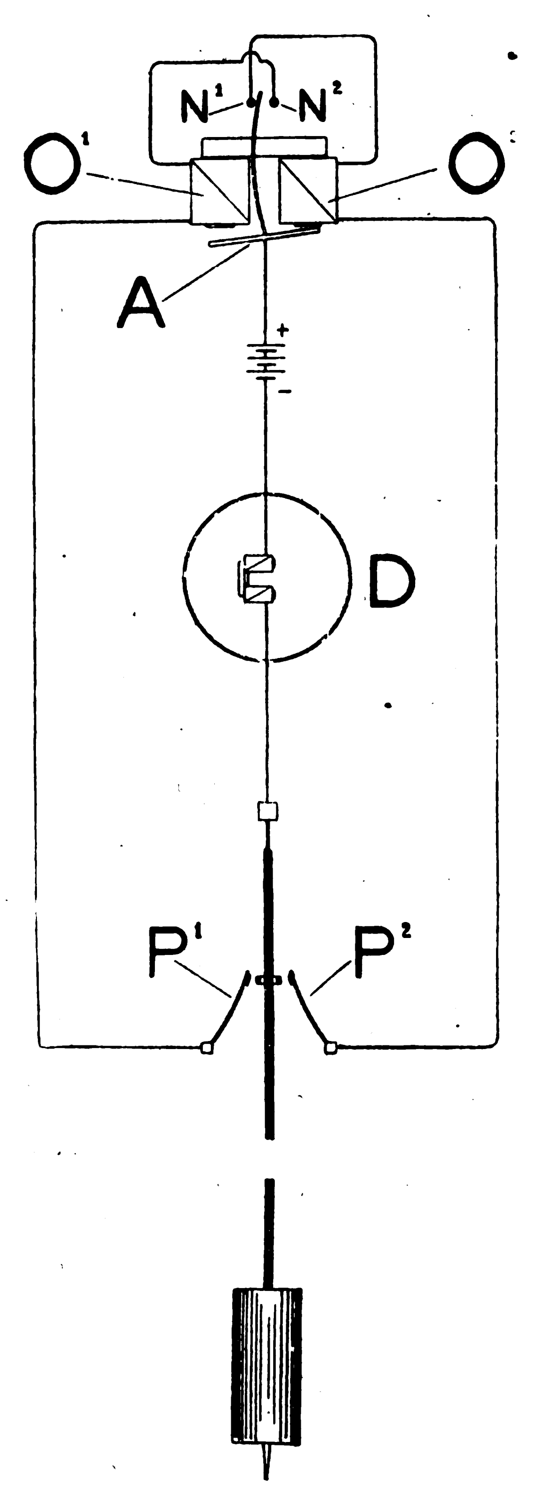


Fig. 12. — Schéma du circuit d'entretien de la pendule Princeps

Pour régler l'impulsion d'entretien, il suffit d'altérer la distance entre les arrêts fixes et mobiles du ressorts d'entretien. Dans le modèle en usage actuellement, c'est le premier que l'on modifie. Il faut naturellement déplacer aussi de la même quantité l'arrêt qui correspond à l'autre ressort.

L'horloge telle qu'elle vient d'être décrite, enregistre donc les oscillations du pendule par un procédé électrique et l'entretien du mouvement est assuré.

Il est intéressant, à propos de l'horloge Princeps, de discuter les trois points suivants que l'on retrouve dans tout système d'horloge électrique : fréquence des impulsions, position et moment de l'application de l'impulsion.

En ce qui concerne la fréquence, il est évidemment désirable d'interférer le moins possible avec l'oscillation libre du pendule. Quelle que soit la façon dont on envisage le problème, il est certain qu'il faut remplacer une certaine quantité d'énergie perdue. Si on supposait une impulsion toutes les dix secondes seulement, elle devrait être dix fois plus forte que si elle avait lieu toutes les secondes.

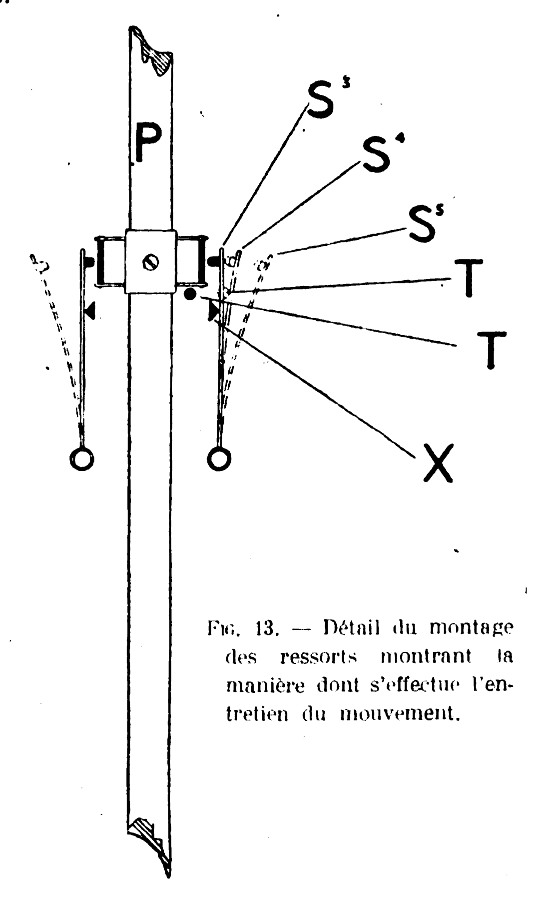


Fig. 13. — Détail du montage des ressorts montrant la manière dont s'effectue l'entretien du mouvement.

Il est évident qu'un pendule oscillant librement perd très lentement son énergie, mais il faut tenir compte ici du fait qu'il actionne un mécanisme d'horlogerie. Pratiquement, si l'on suppose que l'impulsion se produise au bout d'un nombre déterminé d'oscillations, le graphique représentatif du mouvement sera analogue à celui de la fig. 15 si le poids du pendule est faible. Avec des pendules lourds l'effet d'impulsion sera beaucoup moins marqué.

Dans l'horloge Princeps, on peut remarquer que le pendule reçoit son impulsion en un point autre que la position verticale. Ceci est évidemment contraire à la théorie admise jusqu'ici. Dans sa conférence, le major Prince a exposé les raisons qui incitent à penser que la disposition qu'il a employée est parfaitement judicieuse.

Considérons la fig. 16 dans laquelle l'axe vertical représente l'axe des temps et la courbe sinusoïdale, la trace du pendule sur une feuille de papier animée d'un mouvement vertical. On peut marquer sur cette courbe les positions exactes où le pendule touche les ressorts de contact. S'il n'y avait pas d'impulsion, les contacts latéraux pourraient être disposés symétriquement par rapport à la verticale. Mais puisqu'il y a impulsion, le ressort que le pendule quitte en B doit être touché en A, la diffé-

rence des abcisses de A et B représentant la grandeur de l'impulsion. Théoriquement, on n'aurait pas à toucher le ressort de gauche, mais pour la régularité du bruit on le place en c les abcisses de A et C étant égales et de signes contraires. Puisque ce ressort ne donne pas d'impulsion il est laissé en D. Dans le cas que nous considérons, le pendule est libre entre B et C. Mais on peut

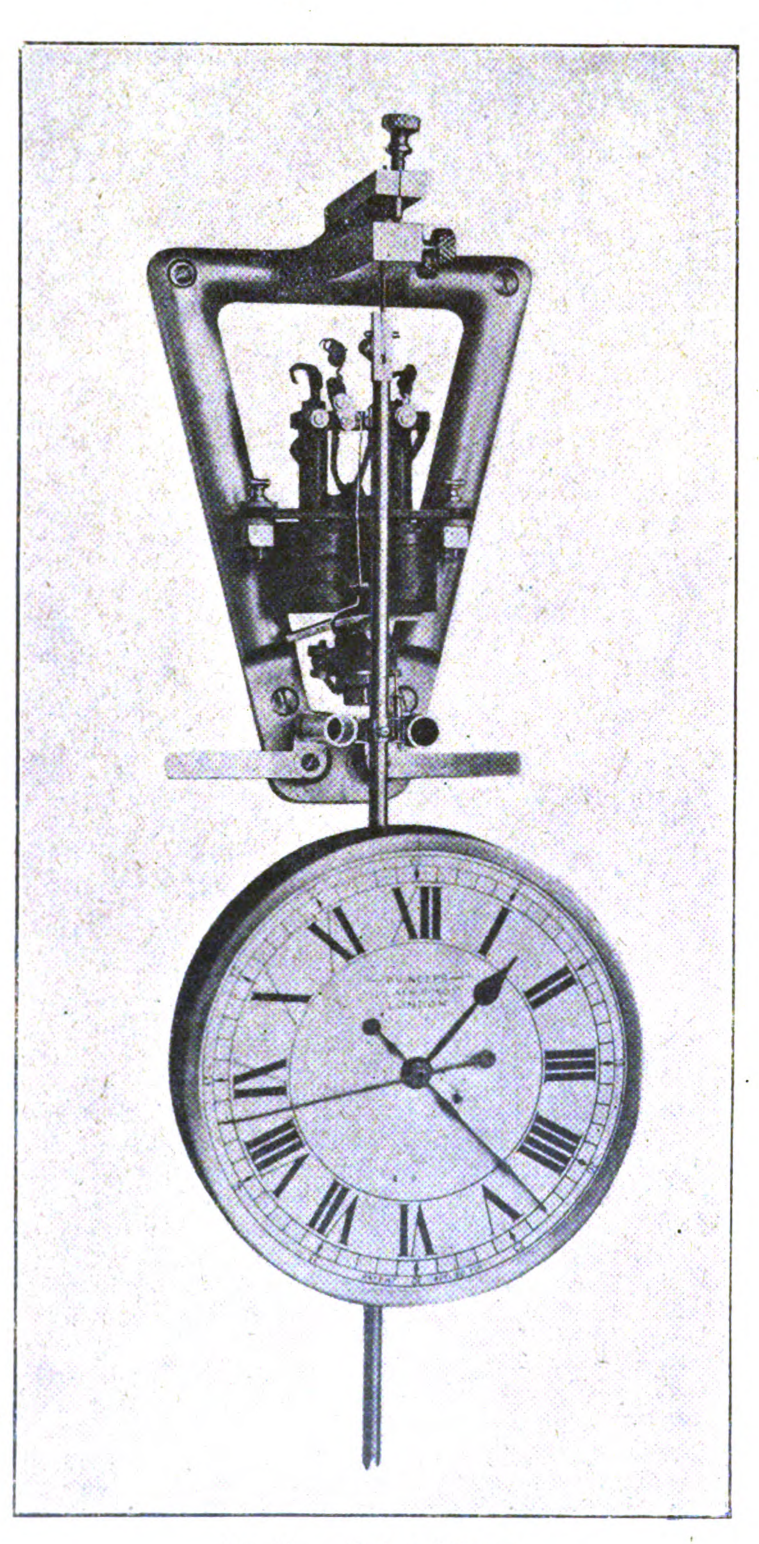


Fig. 14. — Horloge Princeps

opérer autrement en faisant rencontrer le ressort de droite en a, c'est-à-dire plus près de l'axe et en conservant le contact jusqu'en b, la distance horizontale ab étant égale à la distance horizontale A B. Le pendule rencontre alors immédiatement l'autre ressort en C.

Unification de l'heure

L'utilité de l'unification de l'heure ne se discute plus à l'heure actuelle. Il n'est plus un établissement de quelque importance qui ne reconnaisse que savoir à chaque instant l'heure exacte est une nécessité.

L'électricité permet précisément de réaliser ce desideratum en synchronisant un nombre considérable d'appa-

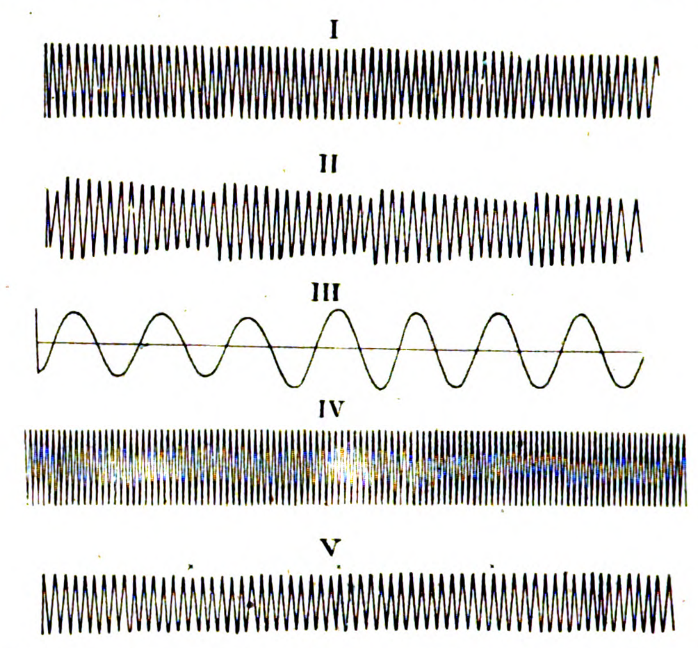


Fig. 15. — Graphique des oscillations d'un pendule dont les impulsions ont lieu toutes les trente oscillations.
I. Pendule oscillant librement. Les graphiques I, II et III correspondent à un pendule très léger. Le graphique II concerne un pendule actionnant une roue, ce qui produit un décriment d'oscillation.
L'ampoule électrique est nettement visible.
Le graphique n° III est le même que le graphique n° II, mais avec un axe des temps différents.
Les graphiques IV et V ont trait à des pendules lourds.

reils, mais il ne faut pas se dissimuler que ce résultat n'a été obtenu qu'à la suite de longues recherches. Outre les perturbations qui affectent ordinairement les horloges mécaniques, il y avait également à combattre celles qui

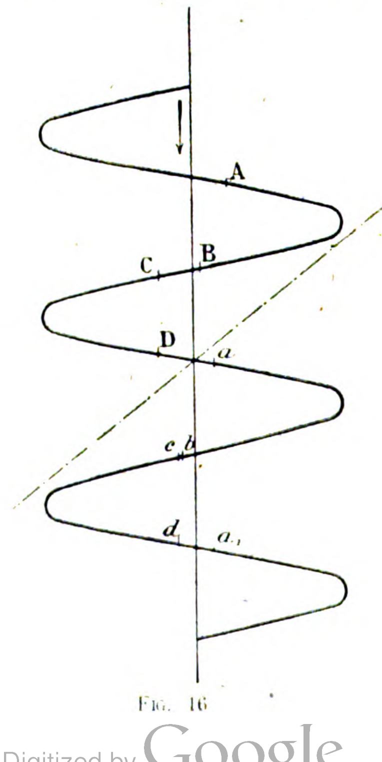


Fig. 16

sont purement électriques, telles que l'influence des fils voisins transportant du courant électrique, l'électricité atmosphérique, etc.

Toutefois, ces difficultés ont été vaincues peu à peu et le nombre d'horloges électriques publiques qui ont marché sans interrupteur pendant de très longues périodes est aujourd'hui considérable.

Deux méthodes s'offrent d'abord à nous pour distribuer l'heure : la méthode dérivation et la méthode série.

Méthode dérivation. — Il est bien évident que ce système permet d'ajouter ou d'enlever des horloges du réseau, sans qu'il en résulte de perturbations pour les autres réceptrices. On n'a pas à intervenir pour la tension qui se maintient constante à la source.

Par contre, il ne faut pas oublier qu'avec une certaine longueur de fil de secteur uniforme, il faut compter avec la chute de tension en ligne. Il en résulte que l'horloge réceptrice la plus rapprochée de l'horloge-mère, recevra une intensité de courant plus grande que celle qui est à l'extrémité de la ligne, par exemple. Les deux horloges ne seront donc pas d'accord dès que cet écart dépassera une certaine limite.

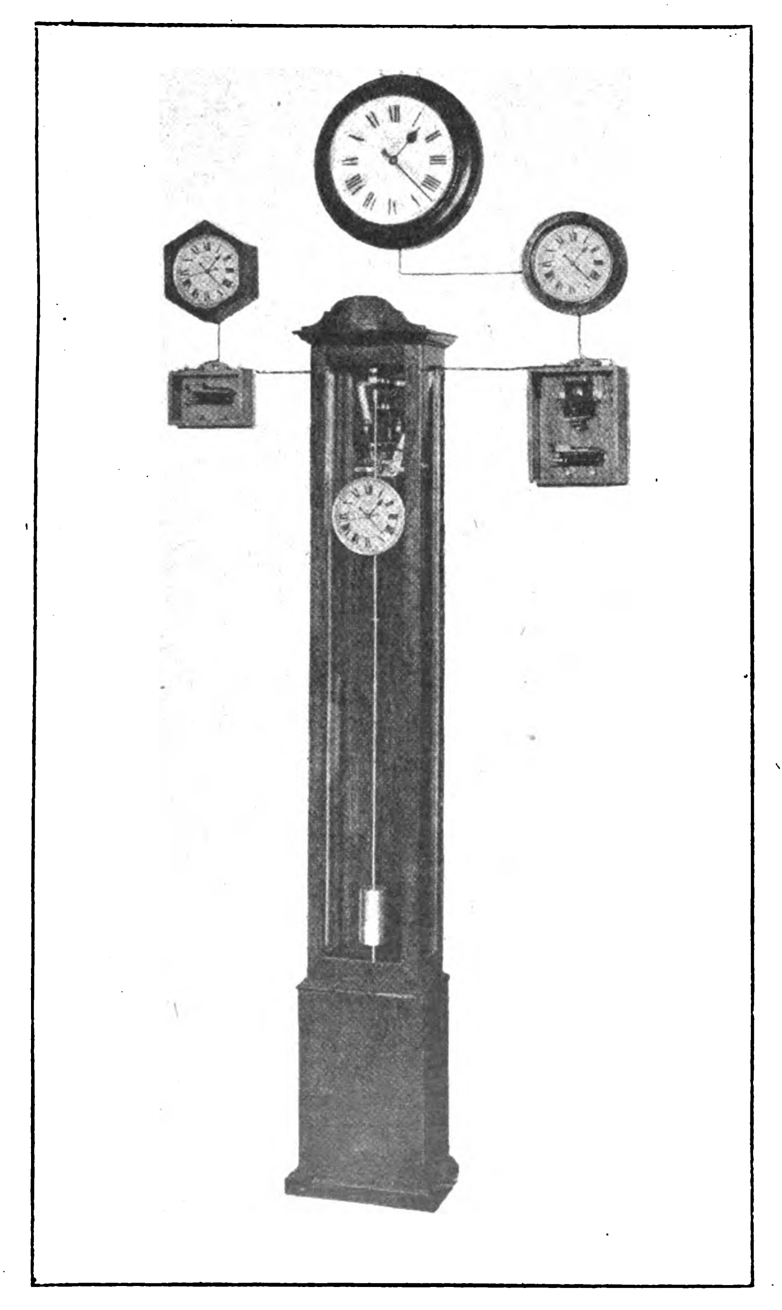


Fig. 17. — Horloge-mère système Princeps

Un premier moyen de corriger ce défaut consisterait à varier la section du fil principal et des fils de dérivation suivant une certaine loi, ce qui serait évidemment peu pratique. Une meilleure solution consiste à donner à la source une tension élevée de façon que les différences d'intensité reçus par les diverses horloges soient négligeables par rapport à celles qui pourraient causer une perturbation.

Méthode série. — Ici le fil de distribution sera de faible section, mais le mauvais fonctionnement d'une réceptrice perturbe tout l'ensemble. On peut shunter chaque réceptrice par une résistance de façon à assurer le passage du courant, même en cas de rupture du fil de la réceptrice.

Mais il existe un inconvénient beaucoup plus grave ; c'est l'obligation de changer la tension du courant chaque fois que le nombre de réceptrices varie. On peut évidemment installer sur chaque circuit série, un régulateur qui fasse varier automatiquement la tension suivant le nombre de réceptrices.

Méthode série-parallèle. — Il est évident que l'on peut combiner les deux modes de montage dont nous venons de parler.

Réceptrices. — Chaque réceptrice comportera comme organe essentiel un électro aimant qui devra être insensible à toutes les causes de perturbation d'origine électrique, mécanique ou atmosphérique. C'est beaucoup demander mais il semble que les électro-aimants polarisés remplissent les conditions.

Ils n'ont pas de ressorts antagonistes dont la tension peut varier considérablement avec la température et l'humidité. Les mouvements de l'armature sont uniquement produits par le courant électrique distribué par l'horloge mère. Il en résulte une dépense d'énergie plus faible parce qu'il n'y a pas à vaincre le ressort. En outre, une cause perturbatrice, peut provoquer l'un des mouvements, mais non pas les deux consécutivement, ce qui n'a pas d'inconvénient pour le fonctionnement de l'horloge réceptrice.

Nous trouvons dans le circuit un contact manœuvré par l'horloge mère. Les conditions qu'il aura à remplir seront évidemment les mêmes que celles que nous avons déjà rencontrées dans le cas des horloges principales. Il en résulte que l'expérience a amené à concevoir et à réaliser des contacts permettant d'atténuer fortement les extra-courants. Nous en avons vu un exemple dans le contact à triple lamelle de Hipp. Ajoutons que l'on peut encore employer des condensateurs en dérivation aux bornes du contact, ou aux bornes de l'électro-aimant.

Nous allons citer un exemple de compteur électro-chronométrique commandé par émissions de courant alternativement renversé.

Compteur électro-chronométrique Favarger (1).

M. Favarger a imaginé vers 1900 le dispositif suivant : Un électro-aimant EE, en forme de fer à cheval, peut recevoir le courant de l'horloge-mère. Il comporte entre ses deux pôles, un disque armature A en fer doux qui est pourvu à sa périphérie de 30 dents à rochet. En tournant, cette roue présente ses dents successivement en face des adents p, p' que possèdent les pôles d'électro-aimant. Pour polariser l'armature, on emploie un aimant permanent N S qui polarise également les deux noyaux de l'armature E E.

(1) L'Électricité et ses applications à la chronométrie, A. Favarger, page 321.

Un minuterie agit sur l'aiguille des heures, l'aiguille des minutes étant en m. Au repos, les pointes des dents d et d' sont disposés de la manière suivante : d est aussi près que possible, sans la toucher, du bec du pôle p ; d', qui est diamétralement opposée à d, se trouve d'une demi-dent au-dessous du bec de p'. On voit sur la figure 18 que ce décalage est obtenu par une disposition différente des becs des pôles. C'est l'attraction entre d et p, qui sont de noms contraires, qui maintient le disque au repos ; cette attraction est évidemment beaucoup plus forte que l'attraction entre d' et p'. Lorsque l'émission de courant parcourt l'électro, de façon que, p devienne un pôle nord et p' un pôle sud, il y a répulsion entre d et p et attraction entre d' et p'.

Le mouvement du disque est donc celui de la flèche 1 et il s'arrêtera dès que d' et p' seront bec et bec. Ce sera une nouvelle position d'équilibre pour la même raison que tout à l'heure. On conçoit qu'à la minute suivante, l'émission de courant étant en sens inverse produira une nouvelle rotation d'une demi-dent. L'aiguille des minutes est bien équilibrée par un contrepoids et le fonctionnement de l'horloge est absolument silencieuse.

D'ailleurs, les émissions de courant alternativement ren-

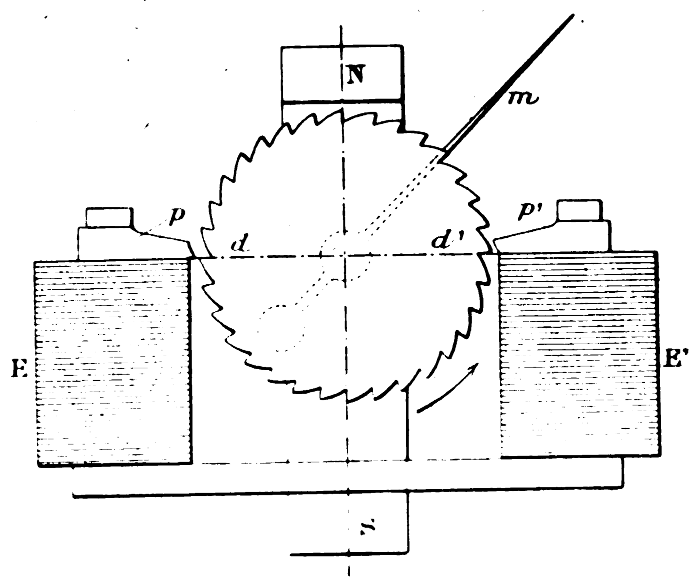


Fig. 18. — Schéma d'un compteur Favarger

versées qui actionnent le disque armature peuvent se succéder avec une rapidité bien plus grande. C'est ainsi que l'on a pu relier ces système aux deux fils d'un courant industriel monophasé de 125 v. 50 p : s sans que le synchronisme des mouvements du disques avec les périodes du courant soit altéré. C'est en somme un petit moteur synchrone.

Pour commander des aiguilles plus longues et plus lourdes, M. Favarger a diminué les dents de son disque jusqu'à ce que le déplacement angulaire, correspondant à une demi-dent, soit en rapport avec la masse de l'aiguille des minutes à commander. Nous donnons une représentation de ce dispositif (fig. 19), avec cinq dents.

On constate ici que les pôles de l'électro-aimant EE n'ont plus la même forme que précédemment. Ce sont deux petites rondelles plates rivées sur les extrémités des noyaux en fer de l'électro-aimant. Les cinq dents de l'armature se terminent à la périphérie par des courbes excentrées afin d'assurer la dissymétrie des deux entrefers p d, p' d', pour la raison que nous avons exposée tout à l'heure. L'émission provoque le déplacement du disque D.

Le couple qui produit le déplacement est tangentiel tant que le mouvement a lieu. On voit qu'il est dirigé radialement dès que la dent s'est déplacée de sa demi-largeur. Il y a cinq demi-dents pour dix divisions de l'armature. Celle-ci fait donc un tour pour dix émissions successives, alternativement renversées.

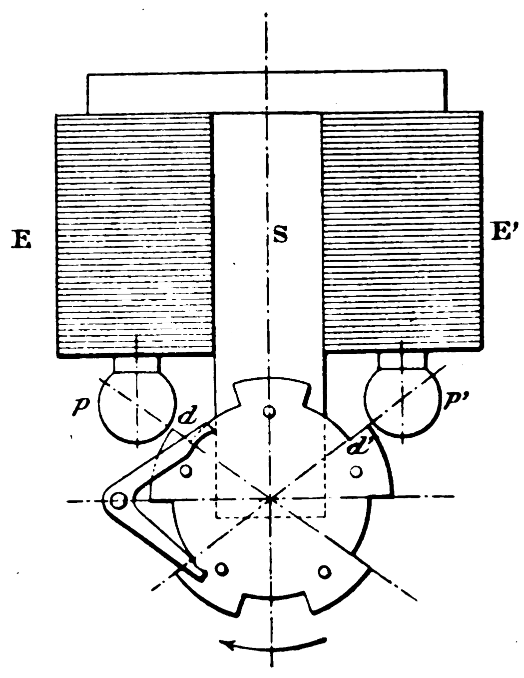


Fig. 19. — Compteur Favarger pour cadrans de moyens et grands diamètres

On emploie ici un encliquetage de sûreté en raison de la masse de l'aiguille des minutes qui fait causer des oscillations autour de la positive d'arrêt.

Distribution d'heure système Bardon

La pendule électrique système Bardon peut servir d'horloge-mère actionnant à distance les pendules réceptrices Dans ce cas, le mobile des secondes porte un doigt venant faire basculer toutes les deux minutes, un interrupteur à mercure à contact de platine fonctionnant en vase clos dans un gaz neutre. Il n'y a donc aucune altération avec le temps. Aussi, on a pu réaliser la transmission de l'heure à distance par le système série parallèle.

Nous avons indiqué plus haut les avantages et les inconvénients des distributions en série et en parallèle. Le système série-parallèle est évidemment plus rationnel. On peut en effet, intercaler dans une seule et même dérivation très rapprochée de l'horloge-mère, plusieurs réceptrices en série et on peut ainsi disposer de plus d'énergie pour les réceptrices très éloignées.

L'interrupteur à mercure à contacts de platine, dont nous avons parlé plus haut, peut couper des intensités relativement élevées sans se détériorer avec le temps. De plus, il ne craint pas les effets de self et de ce fait les réceptrices Bardon n'ont pas besoin d'être munies de shunt non inductifs puisqu'elles ne comportent qu'un bobinage fixe largement calculé et à l'abri des ruptures intempestives.

Il est nécessaire, au cas où l'horloge-mère doit actionner un grand nombre de réceptrices, ou des réceptrices de grands diamètres, de remplacer la batterie de piles actionnant les réceptrices par une batterie d'accumulateurs. D'ailleurs, quelques constructeurs opèrent la recharge des accumulateurs automatiquement tous les huit jours, grâce à un interrupteur spécial placé dans l'horloge-mère. Cette solution à l'inconvénient d'introduire de nouvelles résistances passives pendant la durée de la charge ; de plus, la tension des accumulateurs ne reste

pas constante par suite de la décharge prolongée. Enfin, comme la source de charge est constituée par le courant d'éclairage, rien ne marche plus au cas où celui-ci manque. Il est donc nécessaire d'avoir une batterie d'accumulateurs d'une capacité telle qu'elle puisse alimenter les réceptrices pendant une quinzaine de jours au moins. Lorsqu'il y a beaucoup de réceptrices, on se sert d'un relai qui contrôle les émissions aux réceptrices.

Dans les installations système Bardon, on munit ce relais d'un contact supplémentaire qui a pour fonction de produire la recharge de la batterie à chaque émission de courant vers les réceptrices. Ce système de recharge a l'avantage de ne nécessiter qu'une seule batterie à accumulateurs puisqu'elle est placée en tampon, le secteur d'éclairage assurant généralement le fonctionnement des réceptrices. La batterie n'intervient donc que pour régulariser la tension et elle se substitue automatiquement au secteur en cas de défaillance de ce dernier.

En outre, le prix de la batterie et son encombrement sont sensiblement moins élevés. Enfin, le rendement, du fait de la marche en tampon de la batterie, est meilleur et par suite l'énergie demandée au secteur est moins élevée.

Ajoutons que Bardon a pu, grâce à des dispositifs spéciaux, obtenir la régulation automatique de la recharge de la batterie à la suite d'une défaillance du secteur. Ces dispositifs sont différents suivant que l'on utilise du courant continu ou du courant alternatif. Si l'on dispose de courant continu, un relais voltmétrique, entrant en fonction ou non suivant la tension de la batterie, et contrôlé par un contact supplémentaire placé sur le relais envoyant des émissions aux réceptrices, fait varier la résistance interposée entre le secteur, la batterie et règle de ce fait automatiquement sa recharge.

Dans le cas du courant alternatif, un transformateur convenablement calculé abaisse la tension à une valeur variable avec la tension de la batterie. Cette tension alternative est redressée au moyen de lampes thermo-ioniques à deux électrodes à grande intensité. La tension variable du transformateur en fonction de la tension de la batterie règle automatiquement la valeur de celle-ci.

Systèmes de maintien à l'heure des horloges-mères

Dès que le nombre de réceptrices est important, il convient de constituer des centres ayant chacun une horloge directrice. On installe alors une pendule régulatrice, reliée électriquement aux centres précédentes. Il existe plusieurs procédés pour mettre les horloges-mère à la même heure. Nous n'insisterons pas sur cette nécessité de l'horlogerie électrique qui nous entraînerait trop loin. Nous y reviendrons plus tard dans un autre article qui pourra comporter en outre divers systèmes d'unification de l'heure civile dans des centres urbains.

Conclusion. — L'étude précédente ne fait qu'effleurer le problème de l'horlogerie électrique au sujet duquel un certain nombre d'ouvrages ont été écrits. Nous pensons toutefois que l'exposé qu'on vient de lire aura permis aux lecteurs de toucher du doigt les principales difficultés que l'on rencontre dans cette application particulière de l'électricité.

Fernand COLLIN.
Ingénieur E. S. E.

Les gaz d'échappement des automobiles étudiés des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène publique (Suite)

Toxicité des Gaz d'échappement

Les gaz toxiques contenus dans les résidus de la combustion des moteurs à combustion interne (résidus dont nous avons appris précédemment à connaître la composition chimique) sont, par ordre d'importance :

1° L'oxyde de carbone ;

2° Les hydrocarbures qui n'ont pas été combinés ; le plus toxique de ces produits est le benzène que l'on trouve dans les gaz d'échappement lorsqu'on utilise comme carburant le benzol, soit seul, soit en mélange avec l'essence ou l'alcool. Il faut noter qu'auprès du benzène, existent dans le benzol d'autres constituants toxiques : le toluol, le triméthylbenzène, le tétraméthylbenzène, etc...

3° Les produits de pyrogénation des huiles de graissage (acroléine).

A ces composés il faut ajouter :

4° Les composés provenant de l'introduction dans le carburant de certaines substances dites « antidétonantes », dont l'une, la plus préconisée jusqu'à ce jour, est l'un des corps les plus toxiques qui soient sortis des laboratoires : le plomb tétraéthyle ($Pb(C_2H_5)_4$).

La toxicité des gaz d'échappement est donc de nature complexe, nous allons, pour l'étudier, analyser celle de chacun des produits que nous avons énumérés et chercherons les remèdes les plus propres à la protection contre l'action de ces produits toxiques, des personnes qui y sont exposées.

NATURE DE LA TOXICITÉ DE L'OXYDE DE CARBONE

Pendant longtemps on a ignoré la nature exacte de la toxicité de ce gaz redoutable ; on pensait qu'il avait une action particulière sur l'hémoglobine, sur les cellules du cerveau, du foie, etc..., en somme on l'assimilait à un poison.

Les recherches de plusieurs physiologistes : Dr Haldane (1), Prof. Y. Henderson (2), Dr Nicloux (3) ont per-

(1) I. S. Haldane. The relation of the action of carbonic oxide to oxygène tension. Jour. of. Phys. Vol. XXXV, p. 32-52, 1906-07.

(2) Y. Henderson. Carbon. monoxide poisoning. Jour. Am. Med. Assoc. Chicago. Vol. LXVII, n° 1. 1916, p. 580-583.

(3) Dr M. Nicloux. L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique, 1925.

mis de définir d'une façon précise le caractère de cette toxicité et il n'est plus permis aujourd'hui de parler de toxicité propre de l'oxyde de carbone : l'oxyde de carbone n'agit pas à la manière d'un poison, il entrave la fonction de l'hémoglobine dans son rôle de vecteur d'oxygène et ainsi il restreint la quantité d'oxygène distribué aux tissus, limitant ainsi la fonction antitoxique de ce gaz indispensable à la vie. Il n'agit pas comme un poison, car la constitution moléculaire de l'hémoglobine n'est pas influencée par son contact, et si des troubles pathologiques se produisent après les grandes intoxications, ils sont due à l'anoxyhémie (privation d'oxygène) ; mais cette constatation n'enlève rien à son caractère de gaz dangereux au contraire, car ce danger devient d'autant plus grave qu'il se manifeste tout à fait insidieusement.

La connaissance du mécanisme de l'hématose (1) permet de se rendre compte comment se manifeste l'action de l'oxyde de carbone sur l'organisme.

Dans les capillaires du poumon, le sang veineux apporté par l'artère pulmonaire, présente à l'air inspiré une surface d'environ 50 mètres carrés (par poumon), le sang veineux qui était noir devient rouge, et revenant au cœur gauche par la veine pulmonaire, il est envoyé par l'aorte, les artères et leurs ramifications capillaires dans tout l'organisme apportant avec lui l'oxygène nécessaire aux combustions intracellulaires, sources de la chaleur et de la vie (Dr Nicloux).

Au fond de l'alvéole pulmonaire, les échanges gazeux s'effectuent selon un mécanisme qu'a décrit le Dr Nicloux :

a) Chacun des gaz qui entrent dans la composition du mélange inspiré va se dissoudre dans le plasma proportionnellement à son cœfficient de solubilité et à sa tension partielle dans le mélange ;

b) Les globules avides d'oxygène par l'hémoglobine qu'ils contiennent absorbent l'oxygène ainsi dissous par le plasma qui, au contact de l'air alvéolaire, dissout à nouveau de l'oxygène que les globules absorbent à nouveau jusju'à ce que la saturation ne leur permette plus d'en emprunter au plasma ;

c) Quand le sang artérialisé arrive aux tissus, le plasma est dépossédé par les cellules de son oxygène, les globules déversent alors dans le plasma une partie de l'oxygène qu'ils ont fixé, celui-ci cède le gaz aux cellules et l'échange continue ainsi jusqu'à ce que les globules n'aient plus de raison d'en céder au plasma.

L'émoglobine qui était devenu, dans les alvéoles pulmonaires, de l'oxyhémoglobine reprend son état primitif et le sang devient noir.

Les réactions qui se passent dans les alvéoles et dans les tissus peuvent figurer sous la forme de l'équation réversible :

$$Hb + O_2 \rightleftarrows Hb\,O_2$$

qui représente un système dont l'état d'équilibre est réagi par la loi d'action de masse.

L'azote n'apparaît pas dans cette équation parce qu'il est complètement inerte par rapport à l'hémoglobine.

Si dans l'air inspiré, se trouve de l'oxyde de carbone, les trois gaz O_2, CO, N_2 vont se dissoudre dans le plasma proportionnellement à leur coefficient de solubilité et à leur tension partielle dans le mélange, l'azote n'agira pas sur l'hémoglobine qui, au contraire, va fixer CO et O_2, le plasma au contact de l'air alvéolaire dissout de nouvelles quantités de ces gaz qui se fixent à nouveau sur l'hémoglobine, et ainsi de suite ; le sang continue à fixer des quantités d'oxyde de carbone de plus en plus faibles, jusqu'à ce qu'un maximum soit atteint qui ne peut plus être dépassé (la proportion de ce gaz dans l'air respiré étant supposée constante).

L'équilibre atteint, le sang ne fixe plus la moindre quantité d'oxyde de carbone.

Les réactions qui se sont effectuées dans le sang à son passage dans les capillaires du poumon peuvent figurer sous la forme de l'équation réversible que nous connaissons :

$$Hb\,O_2 + CO \rightleftarrows Hb\,CO + O_2$$

qui représente un système soumis à la loi d'action de masse. A une proportion déterminée d'oxyde de carbone, dans l'air correspond une proportion non moins déterminée d'oxyde de carbone dans le sang, ainsi que nous l'avons exposé en détails.

Depuis le moment où l'être a commencé à respirer l'air oxycarboné, son sang a transporté, à côté des globules chargés d'oxygène, des globules oxycarbonés en quantité d'autant plus élevée que la concentration de l'oxyde de carbone dans l'air inspiré était plus grande.

Ces globules oxycarbonées sont inertes ou à peu près inertes, la quantité d'oxygène délivrée aux cellules organiques se trouve limitée à celle qui est transportée par les globules intacts, seuls propres à l'hématose, les tissus ne reçoivent donc pas la quantité normale d'oxygène et l'organisme est mis en état de subasphyxie ; si la proportion de globules oxycarboné est suffisamment important (par exemple, si l'hémoglobine oxycarbonée occupe les deux tiers de l'hémoglobine totale), la quantité d'oxygène délivrée aux tissus n'assure même plus les phénomènes indispensables à la vie et la mort survient ; l'être est victime d'une intoxication dite massive ou aigue, selon les conditions où elle s'est produite est la mort survient par asphyxie.

Si des soins énergiques ont éte institués promptement pour éliminer rapidement par des moyens spéciaux, tout l'oxyde de carbone fixé dans le sang, les globules qui étaient oxycarbonés, recouvrent intégralement leurs propriétés de vecteurs d'oxygène, et aucune conséquence de l'accident n'apparaît dans l'organisme (comme exemple, nous citerons les cas d'un homme et d'un jeune homme qui, profondément intoxiqués, ont été traités par le Dr M. Nicloux ; ils étaient complètement remis et absolument normaux moins de douze heures après l'accident qui avait conduit l'un et l'autre jusqu'à la mort apparente).

Mais, si au contraire, les soins n'ont pas été institués promptement et qu'ainsi l'individu ait subi pendant un temps plus ou moins long, les effets de l'intoxication, le sujet après l'accident est atteint de troubles divers (1), affectant les appareils digestif, respiratoire, circulatoire, le système nerveux, etc., ; ces troubles ne résultent pas d'une action directe de l'oxyde de carbone, mais, au contraire, de l'*anoxyhémie* qu'il a provoquée indirectement : le Dr Nicloux explique ainsi l'origine de ces troubles : « ce n'est pas impunément, dit-il, qu'on place un organisme en état sub-asphyxique ; ce n'est pas inpunément que le torrent circulatoire charrie des particules inertes ou à peu près inertes, telles que les globules oxycarbonés ; ce n'est pas impunément enfin que la fonction antitoxique de l'oxygène, du fait de la combustion des déchets organiques qu'il assure, se trouve considérablement limitée ».

Comme exemple tiré des accidents dans les garages et s'appliquant à cette forme d'intoxication, citons le cas décrit par le Dr C. Hitchcock de Détroit (2) : un ingénieur-chimiste fut trouvé, étendu sans connaissance, sur

(1) Mot créé par le Docteur J. Pescher.

(1) Lewin. Intoxication aigue et ses suites. Voir aussi Balthazard et Claude.

(2) Ch. Hitchcock W., Journ. Amer. Médical Assoc., 1918, vol. 71, p. 257.

le sol de son garage dans lequel il avait fait fonctionner le moteur de son automobile qui tournait encore au moment où l'on s'aperçut de l'accident ; un traitement médical lui fut immédiatement donné, mais il ne reprit connaissance qu'après cinq heures (l'intoxication avait duré une heure environ). On constata, durant les jours suivants, que sa mémoire avait été très fortement atteinte, elle ne revint que lentement : cinq mois après l'accident elle était encore incertaine ; sa capacité au travail était également très réduite : il lui fallait toute une après-midi pour faire un travail qui lui aurait demandé une heure avant l'accident.

Si l'intoxication n'a pas été aussi profonde, aussi aigue, que celle qui a fait l'objet de notre première citation, mais si elle a duré longtemps, plusieurs heures par exemple, sans qu'aucune mesure n'ait été prise immédiatement pour soustraire la victime à l'atmosphère oxycarbonée qu'elle respire, cette intoxication est alors génératrice de lésions pour des raisons analogues à celles que nous venons de citer : « le sang continue à véhiculer pendant des heures de l'oxyde de carbone qui immobilise l'hémoglobine en proportion notable ; tous les organes anémiés fonctionneront alors dans des conditions particulièrement défectueuses et des lésions pourront se créer *in situ*. Ici ce sera la glycosorie indiquant que le foie a été touché, ici des accidents nerveux d'origine centrale ou périphérique, etc.... etc... laissant par la suite des reliquats que l'on attribuera à l'intoxication oxycarbonique, ce qui ne sera exact que dans l'exacte mesure où l'asphyxie aura été, et plus ou moins profonde et plus ou moins prolongée ». (Dr M. Nicloux). Dans cette forme d'intoxications que l'on peut appeler subaigue, on voit intervenir le facteur temps dont nous reparlerons.

Si l'intoxication a été moins profonde encore, si même elle ne s'est pas manifestée par des symptomes extérieurs, mais si elle a lieu tous les jours pendant plusieurs heures, et ainsi, durant des mois ou des années (comme dans certaines industries : métallurgie du fer, du zinc, fabrication des gaz industriels, fours à chaux, blanchisseries, etc..), il se produit journellement une privation d'oxygène, une limitation plus ou moins accusée de la fonction antitoxique de l'oxygène : les toxines des déchets, d'ordinaire oxydées, ne sont donc plus détruites complètement, or, il résulte d'expériences très précises que *lorsque l'organisme n'a pas à sa disposition la quantité d'oxygène suffisante pour réaliser la combustion complète de tous les déchets de la vie intracellulaire, il se charge de poisons qui peuvent réaliser le syndrome secondaire de l'asphyxie :* lésions organiques en particulier des cellules hépatiques, phénomènes nerveux cérébraux allant jusqu'à l'épilepsie, phénomènes médullaires avec vomissements, peut-être aussi albuminerie, on peut ajouter aussi glycosurie (phénomènes connus depuis Claude Bernard et bien étudiés par Paul Bert et Dastre (1879) et par Lépine (1).

Cette forme d'intoxication a été appelée *chronique*, mais J. Courmont, A. Morel et G. Mouriquand l'ont nommée *lente à forme fruste* ; comme elle ne correspond pas à un état bien défini — au contraire des formes précédentes — la question de son existence a été discutée : le nombre des facteurs qui interviennent dans la formation des maladies étant extrêmement grand, il est évidemment difficile de déterminer, chez un individu soumis à des intoxications journalières de faible intensité, la part qui revient à l'intoxication oxycarbonique parmi les causes qui ont engendré des maladies dont il est atteint ; mais, on ne peut contester qu'une immobilisation journalière d'une fraction de l'hémoglobine, c'est-à-dire la privation journalière d'une certaine quantité d'oxygène, exerce à la longue sur l'organisme, une influence morbide dont les caractères varient avec la susceptibilité particulière à chaque individu. Nous décrirons plus loin les symptomes et les maladies observés au cours de cette forme d'intoxication qui intéresse tout spécialement notre étude.

(1) A. Morel et G. Mouriquand. L'intoxication oxycarbonique lente à forme fruste. Arch. d'Anthrop. crim., 15 juin 1911.

En résumé :

La vraie nature de la toxicité de l'oxyde de carbone réside dans la propriété qu'a ce gaz de priver les globules sanguins de leur fonction de vecteurs d'oxygène limitant ainsi la quantité délivrée aux cellules, de cet oxygène, source de chaleur et de vie.

Quant aux caractères principaux de l'intoxication oxycarbonique, ils sont définis nettement par le Dr M. Nicloux :

« *Anémie d'une part, asphyxie d'autre part, sont les deux conséquences immédiates et indiscutables de l'intoxication oxycarbonique : anémie, de ce fait que la partie oxycarbonée du sang ne peut plus être considérée comme faisant partie de la masse sanguine, puisqu'elle est devenue inutilisables ; asphyxie, puisque dans un stade plus avancé, l'apport d'oxygène aux cellules par la partie non touchée du pigment sanguin devient insuffisante* ».

Et le Dr Nicloux ajoute :

« *Or, si l'on connait les troubles graves et quasi instantanés qui peuvent résulter de l'état anémique d'un organe tel que le cerveau ceux apportés au fonctionnement d'autres organes, pour être moins évidents n'en sont peut-être dans certains cas, ni moins profonds, ni moins graves*.

Retenons également *l'influence du facteur temps*, que le Dr Nicloux fait ressortir dans son ouvrage et sur laquelle le Dr R. R. Sayers s'exprime en ces termes : « Ce facteur temps paraît avoir une très grande importance : *une longue exposition à une atmosphère faiblement oxycarbonée poura produire des effets plus dangereux qu'une courte exposition à une atmosphère hautement oxycarbonée, la quantité d'hémoglobine oxycarbonée étant la même dans les deux cas*.

Le professeur Y. Henderson pour montrer l'influence du facteur temps a établi une relation entre les effets physiologiques et le produit obtenu en multipliant la durée de l'intoxication exprimée en heures par la proportion d'oxyde de carbone dans l'air respiré ; ces données, qui figurent au tableau ci-après, ne sont valables évidemment que pour des intoxications de courte durée, de quelques heures seulement :

	Repos	Marche	Travail intense	Symptômes
Produit de la durée, en heures, de l'intoxication par la proportion d'oxyde de carbone dans l'air respiré (exprimée en dix-millièmes).	3	2	1	Aucun effet perceptible.
	6	4	2	Effet perceptible. Maux de tête, nausées, vertiges.
	9	6	3	
	15	10	5	Danger de mort.

Ainsi, un séjour de trois heures au repos dans une atmosphère contenant 0,03 % d'oxyde de carbone produira les mêmes effets physiologiques qu'un séjour au repos également d'une heure dans une atmosphère contenant 0,09 %, qu'une marche de deux heures ou un tra-

vail intense d'une heure dans une atmosphère contenant 0,03 %.

Dans l'intoxication dite lente ou chronique qui retiendra beaucoup notre attention, puisque c'est cette forme qui affecte particulièrement les locaux et les lieux où se dégagent les gaz d'échappement des automobiles, le facteur temps acquiert une importance spéciale ; en effet, les individus occupés autour des automobiles ou qui séjournent dans des lieux où l'atmosphère est imprégnée des gaz des moteurs de ces véhicules, sont exposés en général pendant plusieurs heures à l'air oxycarboné, durant une grande partie de leur journée de travail. Une fraction de leur hémoglobine est ainsi, pendant plusieurs heures saturée d'oxyde de carbone et comme cet état se renouvelle tous les jours, le facteur temps présente, dans cette forme d'intoxication, une importance de premier plan.

Un autre phénomène vient ajouter encore à l'importance de ce facteur temps, c'est la durée *de l'élimination de l'oxyde de carbone du sang.*

En effet, lorsqu'un sujet intoxiqué est soustrait à l'atmosphère oxycarbonée, l'oxyde de carbone ne s'élimine pas immédiatement d'une façon complète du sang sur lequel il s'est fixé ; la réaction

$$Hb\,O_2 + CO \rightleftarrows Hb\,CO + O_2$$

s'effectue de droite à gauche avec une vitesse d'autant plus grande que la concentration de l'oxygène par rapport à l'oxyde de carbone dans le mélange alvéolaire est plus grande, ce qui conduit à utiliser de l'oxygène pur pour le traitement des intoxiqués.

Mais lorsque l'exposition à l'air est seule utilisée pour désintoxiquer le sujet, il faut noter que « *la vitesse avec laquelle le sang se désoxycarbone est bien inférieure à celle avec laquelle il s'oxycarbone et qu'il y a lieu d'en tenir compte* » (Dr M. Nicloux).

Nous examinerons plus loin la technique de ce traitement, ici nous voulons montrer la durée de l'élimination de l'oxyde de carbone du sang chez les individus intoxiqués qu'on a soustrait à l'atmosphère toxique en les exposant à l'air pur.

Haldane a fait à ce sujet une série d'observations de laquelle nous extrayons les cas les plus typiques :

	Temps	Hémoglobine oxycarbonée %
N° 1	0	56
	50 min.	38
	2 heures	32
N° 2	0	39
	15 min.	28
	45 min.	23
	1 h. 45	18
	3 h. 6	5
N° 3	0	27
	1 h. 30	16
	2 h. 30	10

Dans une intoxication profonde (n° 1) après deux heures d'exposition à l'air, la proportion d'hémoglobine oxycarbonée est encore de 32 %, l'intoxication est donc en quelque sorte prolongée par cette élimination lente de l'oxyde de carbone, et les conséquences pour la santé de l'individu en seront aggravées ; l'inhalation d'oxygène pur dans des conditions déterminées supprime ces risques en réduisant considérablement la durée nécessaire à l'élimination totale de l'oxyde de carbone du sang.

Une intoxication moins aigue (n° 2) a demandé 3 h. 6 m. d'exposition à l'air pour ramener de 39 % à 5 % la proportion d'hémoglobine oxycarbonée, ainsi pendant plus de trois heures, le sang a continué à véhiculer des globules inertes et l'organisme a été privé, d'une façon dégressive toutefois, de l'oxygène indispensable.

L'observation n° 2 nous apprend aussi que pour passer de 18 % à 5 % d'hémoglobine oxycarbonée, il a fallu 1 h. 20 min. d'exposition à l'air, et l'observation n° 3 montre que pour passer de 16 % à 10 %, il a fallu une heure ; ainsi dans des intoxications d'intensité réduite, telles que celle qui se produisent couramment dans les garages et ateliers de réparations, l'action de l'oxyde de carbone est prolongée au delà de la durée de l'intoxication, de deux heures environ, dégressivement, avant que ce gaz ait complèteemnt disparu du sang.

Le facteur temps joue donc un rôle non seulement pendant l'intoxication, mais aussi après que l'individu a été soustrait à l'atmosphère oxycarbonée pour être exposé à l'air.

LES DIVERSES FORMES DE L'INTOXICATION OXYCARBONIQUE ET LEUR RELATION AVEC L'INTOXICATION PAR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Les sources d'intoxication oxycarboniques sont nombreuses, ce gaz est, en effet, très répandu dans l'industrie. Citons auprès de la source qui nous occupe : moteurs à combustion interne, les principales fabrications qui en produisent : gaz d'éclairage, gaz industriels, métallurgie du fer, du zinc, du plomb, de l'acier fours à coke, fours à chaux, fabrication de l'ammoniaque synthétique, du phosphore, du charbon de bois, etc.. ; il se produit également de l'oxyde de carbone dans tous les foyers (locomotives, foyers industriels et domestiques) surtout lorsque le tirage est défectueux, dans les incendies, dans les explosions provoquées ou accidentelles, dans les travaux de laboratoire, etc..

Les circonstances où l'on peut inhaler de l'oxyde de carbone se rencontrent donc fréquemment, ces inhalations sont soit à caractère accidentel, isolé ou répété, et alors ce sont en général des intoxications à doses élevées, ou soit à caractère de fréquence journalière et alors ce sont des intoxications à doses moyennes ou faibles.

Dans l'industrie et l'utilisation de l'automobile on trouve ces deux caractères : 1° *l'intoxication accidentelle* qui est presque toujours une intoxication aigue ou massive, se produit dans les garages fermés et y sont exposés particulièrement les propriétaires de véhicules ou leurs chauffeurs dans les petits garages privés dont on ferme les portes pendant l'hiver ; 2° *l'intoxication continue* qui peut devenir aigue dans certaines conditions et qui affecte le personnel des garages, ateliers de réparations et stations de service, les conducteurs qui pilotent des voitures fermées, les occupants des voitures fermées, les policemen du service d'ordre et les travailleurs de la voirie dans les rues à circulation intense, les chauffeurs qui effectuent une service journalier dans ces rues où les véhicules sont en file, etc...

On a classé les formes d'intoxication oxycarbonique selon l'acuité des symptomes et des phénomènes physiologiques qui en sont la conséquence : intoxication massive, intoxication aigue, intoxication subaigue, intoxication lente à forme fruste ou chronique.

INTOXICATION MASSIVE

Elle se produit par inhalation rapide de grandes quantités d'oxyde de carbone (au moment de la coulée des hauts-fourneaux, du nettoyage ou des réparations des conduites de gaz, etc..). Elle est caractérisée par une chute brusque avec perte de connaissance et suivie de mort rapide. La survie peut laisser, d'une façon prolongée, des

nausées, des vertiges, de la céphalée, des convulsions, etc. (Dr Carozzi) (1).

Cette forme d'intoxication ne peut se voir dans l'automobile que dans des cas tout à fait rares, l'émission brusque d'un grand volume d'oxyde de carbone n'étant pas le fait des moteurs de ces véhicules, toutefois nous avons vu que lorsqu'un gros véhicule est dans un petit garage et que le moteur tourne à grande vitesse, la quantité d'oxyde de carbone émise par seconde est assez grande pour produire en un temps restreint, dans le faible volume d'air du local, une concentration élevée de gaz toxique qui provoque chez l'individu présent des phénomènes tout à fait semblables à ceux de l'intoxication massive : chute brusque et mort rapide si un secours n'arrive promptement.

Les accidents que nous avons décrits en parlant des garages comportaient, en majorité, des intoxications avec chute brusque précédée d'aucun autre symptôme et ayant par conséquent tous les caractères de l'intoxication massive.

Toutefois, dans l'intoxication aigue dont nous allons parler, la syncope peut se produire sans que la victime n'ait été avertie par un symptôme quelconque.

INTOXICATION AIGUE

Le Dr R. R. Sayers (2) divise en deux stades, par rapport à l'action sur le système nerveux des symptomes de cette forme d'intoxication, la première étant une stimulation se terminant par une syncope, la seconde une paralysie du système nerveux central débutant par la syncope, continuant par le coma et finissant par la cessation de la respiration.

Premier stade. — Tension à travers le front, dilatation des vaisseaux cutanés, céphalée (mal de tête) frontale et occipitale, constriction et battements dans les tempes, lassitude, faiblesse, vertiges, nausées et vomissements, perte de la puissance motrice et de son contrôle, accroissement du rythme du pouls et du rythme respiratoire, syncope. Tous ces symptômes sont augmentés et accélérés par l'exercice physique, en relation avec le besoin d'oxygène des tissus. Par exemple, des individus ont été exposés à une atmosphère oxycarbonée sans en ressentir des effets pernicieux bien caractérisés, mais en marchant ou en faisant un travail physique, ils ressentirent des symptômes très aigus et même s'évanouirent.

Il est rare — et ceci est à noter avec attention — que tous les symptômes ci-dessus soient ressentis par le même individu ; dans quelques cas, *l'intoxication aigue peut même débuter par la syncope, sans que la victime n'ait ressenti aucun de ces symptômes*, ce phénomène se présente fréquemment dans le cas d'intoxication rapide et nous l'avons vu se produire dans les garages.

Deuxième stade. — Accroissement du pouls et du rythme respiratoire, chute de la tension artérielle, perte du contrôle musculaire (spécialement des sphincters), perte des réflexes, coma, habituellement avec convulsions intermittentes, respiration Cheyne-Stokes, affaiblissement du pouls, respiration faible et superficielle, arrêt de la respiration, mort.

Au cours de ce stade, la face d'abord pâle, devient rouge carmin, la peau est livide ou présente des plaques rosées.

Si le deuxième stade ne se termine pas par la mort, il est suivi d'un troisième dans lequel la dyspnée devient très marquée, où la respiration est superficielle, irrégulière (Cheyne-Stokes), stertoreuse, le pouls faible. La température baisse, la face se cyanose, les muqueuses se congestionnent, les pupilles s'élargissent, les réflexes sont diminués ou ont disparus. Si l'intoxication a été poussée très loin, on peut observer la persistance du coma et la mort tardive. (D. Carozzi).

Proportion d'hémoglobine oxycarbonée dans les intoxications massive et aigue. — Le Dr M. Nicloux cite 23 observations faites sur des cas d'intoxication mortelle, la proportion moyenne de l'hémoglobine oxycarbonée dosée dans le sang de ces 23 victimes est 68 %, la proportion la plus faible est 0,58 et la plus élevée 88 %, cette proportion d'hémoglobine oxycarbonée est appelée par les Docteurs Balthazard et Nicloux *coefficient d'empoisonnement.*

La mort paraît donc survenir lorsque les deux tiers de l'hémoglobine totale sont fixés à l'état de combinaison oxycarbonée.

Les conditions physiques de la victime avant l'intoxication son indiosyncrasie, c'est-à-dire ses réactions personnelles, influent sur la valeur du coefficient d'empoisonnement qui s'abaisse d'autant plus que la victime présente une résistance plus faible : Le Dr Nicloux cite le cas de deux vieillards (74 et 64 ans) dont les coefficients furent trouvés égaux à 0,53 et 0,55, le premier présentait des lésions cardiaques aortiques et rénales ; E. Kohn-Abrest cite le cas (1) de deux époux trouvés morts à leur domicile et chez lesquels le coefficient d'empoisonnement était de 0,68 chez le mari et 0,25 seulement chez la femme qui devait présenter des tares organiques sérieuses.

La moitié de l'hémoglobine étant saturée d'oxyde de carbone lorsque la proportion dans l'air est égale à 100 K × 21 %, le danger de mort peut donc exister pour l'homme dans une exposition à une atmosphère contenant 0,08 % d'oxyde de carbone (en supposant que le séjour dure le temps nécessaire pour atteindre l'équilibre).

La documentation actuelle sur les accidents mortels dans les garages ou dans les locaux comportant des moteurs à combustion interne ne mentionne pas la valeur du coefficient d'empoisonnement chez les victimes, aucun technicien ne s'étant sans doute trouvé sur les lieux au moment de l'accident, mais la mort étant survenue par intoxication oxycarbonique, tout ce que nous venons de dire s'applique exactement à ce genre d'accidents qui nous intéresse particulièrement.

Influence de l'exercice physique. — Nous avons vu au chapitre précédent que l'exercice physique accroit la vitesse de saturation ; pendant l'intoxication aigue, l'exercice physique accentue les symptomes et peut provoquer des évanouissements spontanés : le Dr Nicloux écrit : « *Il ne faut pas oublier que la vie (de l'animal) pendant l'intoxication oxycarbonique dépend en définitive de la quantité d'oxygène restant disponible dans le sang ; que cette consommation s'accroisse du fait de mouvements musculaires inopportuns et la mort peut en être la conséquence* ».

L'effet de l'activité musculaire a été démontré expérimentalement par Hardridge (2) qui a respiré volontairement des mélanges d'air et d'oxyde de carbone et mesuré en même temps, par une méthode spectrométrique la proportion d'hémoglobine oxycarbonée de son sang. Au cours d'une de ces intoxications volontaires, le simple fait de monter quelques marches détermina un éblouisse-

(1) Encyclopédie du Bureau International du Travail. Art. : oxyde de carbone.

(2) Dangers and traitement of carbon monoxide poisoninig Bureau of Mines, May 1923, by R. R. Sayers and W. P. Yant.

(1) Oxyde de carbone et empoisonnements alimentaires, par E. Kohn-Abrest.

(2) H. Hartridge. Experiments of the oxygene secretion in the lung of man by the carbon monoxide méthode.

ment qui dura plusieurs minutes et qui fut suivi d'un mal de tête qui persista pendant plus de douze heures. A ce moment, la proportion d'hémoglobine oxycarbonée était de 43 % et au repos, l'auteur n'avait noté aucun symtôme anormal (1).

Nous avons vu également (Dr R. R. Sayers) que des individus qui, au repos, n'avaient ressenti aucun effet bien précis, ont éprouvé, dès qu'ils ont voulu marcher, les symptômes les plus aigus et même se sont évanouis.

Cette influence de l'exercice physique, même léger, sur la gravité des symptômes de l'intoxication aigue a une extrême importance dans les cas d'intoxication à l'intérieur des locaux où se dégagent les gaz des moteurs d'automobiles : les ouvriers, chauffeurs ou propriétaires de véhicules ne sont pas au repos, ils effectuent des travaux qui mettent en jeu leurs muscles, la vitesse d'absorption de l'oxyde de carbone, de ce fait, est accrue et si l'atmosphère du local, par suite de l'absence d'aération (portes et fenêtres fermées) par exemple, est hautement oxycarbonée, l'individu que son odorat n'a pu prévenir de la présence du gaz toxique, et que des symptômes parfois très vagues n'ont pas incité à quitter immédiatement le local, perd connaissance, s'écroule sur le sol au bout d'un temps dépendant de son idiosyncrasie, de la concentration de l'oxyde de carbone dans l'air, et de l'énergie dépensée dans le travail ; la victime, à terre, continue à respirer un air de plus en plus chargé d'oxyde de carbone (le moteur continue à tourner) et si aucune chance de secours ne se présente, la mort est bientôt un fait accompli.

..*Ainsi, du fait de l'influence de l'exercice physique sur l'accélération des symptômes de l'intoxication, le dégagement, à l'intérieur des locaux mal ventilés, des gaz d'échappement des automobiles et de tous moteurs à combustion interne, constitue un danger d'une gravité exceptionnelle pour la vie des occupants de ces locaux.*

EFFETS DE L'INTOXICATION AIGUE SUIVIE DE SURVIE

Chez un sujet qui a été intoxiqué profondément, puis qui a été rappelé à la vie, la guérison survient après une durée variable mais elle n'est pas toujours complète. Des effets ultérieurs se font sentir, leur variété et leur gravité dépendent de l'idiosyncrasie, du degré auquel a été poussée l'intoxication, de la durée de cette intoxication, de la durée de la désintoxication, etc...

Les troubles qui affectent les victimes de semblables accidents sont très variés et présentent le plus souvent une haute gravité, particulièrement sous la forme psychique (2) :

Troubles moteurs : parésie, hémiplégie, paralysies diverses, myélites, polynévrites, etc...

Troubles trophiques : œdème, echymoses, bulles, escarres, etc...

Troubles psychiques (fréquents et graves) : confusion mentale, *amnésie qui peut être durable et aboutir quelquefois à la démence, aux accès maniaques, etc..*

Troubles nécropathiques ou cardiopulmonaires : pneumonies, congestion, œdème, hemoptysie.

Troubles digestifs : On relate aussi un mauvais état de la nutrition ou une asthénie générale avec anémie intense, albuminurie, glycosurie, etc...

Les troubles psychiques paraissant être les plus fréquemment observés, la documentation sur l'intoxication oxycarbonique abonde en cas de ce genre, en ce qui touche le sujet qui nous occupe, nous rappelons le cas de cet ingénieur chimiste (3) trouvé sans connaissance sur le sol de son garage et, chez qui on constata que la mémoire, la volonté et l'énergie avaient presque entièrement sombré dans cet accident, à tel point que 14 mois après, sa mémoire était encore très faible.

L'amnésie peut aller beaucoup plus profondément encore : Dr Alice Hamilton cite le cas d'un ingénieur qui perdit non seulement la mémoire de ses connaissances techniques, mais aussi celle de toutes ses connaissances élémentaires et qui dut réapprendre l'alphabet.

Des pages entières de cette revue ne suffiraient pas à décrire les formes que revêtent les effets éprouvés par des sujets victimes d'intoxication aigue, l'énumération précédente suffit, pensons-nous, à caractériser la gravité de ces effets et si nous ajoutons qu'il existe *une forme dite « tardive »* dans laquelle les effets ne se produisent que quelque temps après l'accident (Lewin (1) signale l'apparition de pneumonie 14 jours après l'intoxication) et *une forme « récidivante »* dans laquelle les symptômes réapparaissent quelques jours ou quelques semaines après l'accident, nous pensons que nous aurons défini assez clairement l'ensemble des phénomènes qui accompagnent généralement l'intoxication oxycarbonique aigue.

Les dangers auxquels s'exposent les individus qui s'enferment dans un local dont l'aération est mauvaise ou inexistante et dans lequel tourne le moteur d'une automobile comportent non seulement le danger de mort, mais aussi le danger, en cas de survie, d'être atteint de troubles extrêmement graves.

AUTRES FORMES DE L'INTOXICATION OXYCARBONIQUE

L'intoxication subaigue est celle qui se produit par exposition à une atmosphère oxycarbonée dont la teneur en oxyde de carbone n'est pas suffisante pour créer à la période d'équilibre le danger de mort, tout en immobilisant une fraction importante de l'hémoglobine. Cette forme produit des accidents semblables aux précédents, d'une gravité moindre qui varie avec les facteurs déjà cités. La démarcation entre cette forme et celles qui la précèdent et la suivent n'étant pas saisissable, les effets auxquels elle donne lieu se rapportent soit à l'intoxication aigue soit à l'intoxication dite lente à forme fruste ou chronique.

Cette dernière, dont nous avons dit au chapitre précédent que son existence était contestée parce qu'il était difficile dans un état morbide donné, de déterminer la part qui revient à l'oxyde de carbone parmi les causes qui ont engendré les troubles observés, n'en existe pas moins, comme les faits le démontrent ; on ne conteste pas, en effet, que l'ingestion journalière de petites quantités d'alcool ne crée fatalement les troubles connus et englobés sous le nom générique *d'alcoolisme* ? On ne conteste pas, non plus, que l'ingestion fréquente de faibles quantités de plomb ne crée longtemps après un état redoutable connu sous le nom de *saturnisme* ? Pourquoi alors contesterait-on que la privation d'oxygène par immobilisation oxycarbonique pendant plusieurs heures chaque jour d'une fraction de l'hémoglobine peut être être génératrice de troubles d'une nature particulière ?

Il semble qu'aucune contestation de ce fait ne soit possible, mais pour éviter le doute qu'on peut toujours soulever en restant sur le terrain théorique, nous allons nous placer dans le domaine des faits, qu'ils soient d'ordre pratiqffue ou d'ordre expérimental, des conclusions incontestables seront rapidement édifiées.

Et pour éviter toute confusion, nous remplacerons le terme d'intoxication chronique par celui d'intoxication par expositions fréquentes aux atmosphères moyennant ou faiblement oxycarbonées.

(1) Cité par le Dr M. Nicloux.

(2) D'après l'art. oxyde de carbone, par le Dr Carozz., dans l'Encyclopédie des B. I. T.

(3) Rapporté par le Dr Ch. W. Hebock, loc. cit.

(1) L. Pewin, Die kohlenoxydvergiftung Berlin, 1920.

Intoxication par expositions fréquentes aux atmosphères moyennement ou faiblement oxycarbonées. — Cette forme d'intoxication a été étudiée depuis plus de cinquante ans chez les cuisiniers par Moreau (1869) et par Sée (1873) qui la nommèrent folie des cuisiniers ; dans les industries où l'oxyde de carbone est présent, elle a été signalée par Glynn (1), par Nasmith et Graham (2), par Grawitz (3), par Reinhold (4), par Lewin, etc... qui ont décrit des cas typiques d'individus sérieusement affectés par la respiration journalière d'air oxycarboné.

Pour l'étude que nous devons faire de cette forme, examinons les documents les plus récents :

1° Une série d'observations que les professeurs J. Courmont, A. Morel et G. Mouriquant de Lyon, ont effectués sur 35 personnes qui travaillaient dans un laboratoire dont l'atmosphère était rendue oxycarbonée par une installation défectueuse du chauffage à air chaud et par de nombreuses fuites de gaz.

2° Les observations faites sur le personnel des garages de New-York, par « *The Worker's Health Bureau* » et par le Dr Ciampolini, médecin inspecteur du Département du Travail de l'Etat de New-York.

3° Trois séries d'épreuves que le Dr R. R. Sayers et ses collaborateurs ont exécutés sur eux-mêmes en vue d'observer les effets physiologiques de l'exposition aux atmosphères faiblement oxycarbonées ; une épreuve effectuée par le Prof. Y. Henderson sur 18 personnes exposées dans un local fermé aux gaz d'un moteur d'automobile, et une épreuve exécutée par Apfelbach sur la perte de puissance musculaire chez les ouvriers exposés aux atmosphères oxycarbonées.

I

Les Professeurs J. Courmont, A. Morel et G. Mouriquant ont pu observer d'une manière saisissante les conséquences d'une intoxication journalière :

Trente-cinq personnes travaillaient huit heures par jour dans un laboratoire de plus de dix mille mètres cubes de capacité, mais où l'air était mélangé d'oxyde de carbone dans des proportions variant de 0,01 à 0,10 %, le gaz toxique provenait d'une installation défectueuse du chauffage à air chaud et de nombreuses fuites de gaz aux robinets des appareils de chauffage, et l'aération du local était très insuffisante.

Le spectroscope a révélé la présence de l'oxyde de carbone dans le sang des personnes prises de séphalalgies intenses et de vertiges.

Nous résumons ci-après, les troubles observés pendant une longue période de temps sur le personnel de ce laboratoire :

A) *Troubles nerveux :* Asthénie, névralgies, désordres allant chez les uns jusqu'à l'aggravation de l'épilepsie.

Troubles cérébraux fonctionnels : Céphalées, migraines, asthénie générale, aboulie, amnésie, somnolence diurne, insomnie nocturne, neurasthénie ayant nécessité deux fois l'isolement. Les vertiges ont dominé : 2 sujets ont eu des crises comitiale graves.

Troubles périphériques : Les névralgies ont atteint tous les sujets : (32 personnes sur 35) : prédominance de la forme lombo-sacrée et intercostale (les trois quarts des cas) ; des ulcères ont mêmes apparu, guérissant après séjour à l'air (1).

B) *Troubles digestifs :* Hyperchlorhydrie résistant au traitement alcalin et disparaissant au grand air.

C) *Troubles généraux et divers :* Amaigrissement, teint jaune paille chez les sujets âgés, prédisposition à la tuberculose chez les jeunes (plusieurs sujets durent être envoyés en montagne).

C) *Albuminurie, Glycosurie.* — Douze cas d'albuminurie, trois cas de glycosurie.

L'énumération de ces troubles atteste que le personnel de ce laboratoire fut très éprouvé par l'intoxication journalière dont il était victime, ajoutons, pour détruire l'objection de ceux qui seraient tentés de dire que ces troubles n'étaient pas dûs obligatoirement à l'oxyde de carbone, que — d'après la déclaration que M. le Professeur Mouriquant a bien voulu nous faire tout récemment — *tous les phénomènes décrits chez les intoxiqués ont disparu lorsque les causes mêmes de l'intoxication ont pu être écartées* : suppression du chauffage à air chaud et son remplacement par le chauffage à eau chaude, suppression des fuites de gaz par vérification et réparation des robinets, tuyaux, etc...

Par leur précision, les observations de ces Professeurs constituent une base technique pour la connaissance des troubles créés par l'intoxication oxycarbonique journalière.

II

Dr Alice Hamilton du « Workers'Health Bureau », a examiné en 1921, dans 17 garages ou ateliers de réparation 55 personnes, ouvriers ou employés, dont plusieurs avaient 8, 10, 12 et même 20 ans de service dans l'automobile. (1)

46 d'entre eux (soit 83 %) ont déclaré ressentir des symptômes et des troubles dont le caractère est nettement rattaché à l'intoxication oxycarbonique : maux de tête, nausées, vertiges, faiblesse dans les jambes, maux d'estomac, vomissements.

Selon l'état de l'aération dans le local, selon surtout la saison (à cause de la fermeture des ouvertures en hiver) ces symtômes et ces troubles étaient plus ou moins aigus ; d'autre part chez les ouvriers anciennement employés, ces symptômes étaient journellement ressentis, tel le cas de ce mécanicien employé depuis 13 ans dans les garages : « il se plaint de troubles de l'estomac, avec nausées et vomissements, de faiblesse dans les genoux ; il souffre plus ou moins de ces troubles chaque jour, spécialement quand les gaz sont abondants et vers la fin de la journée de travail » ; et le cas de ce mécanicien ayant 20 ans de sevice dans l'automobile « se dit très susceptible aux gaz, souffre de maux de tête et de vertiges » ; et cet autre ayant 20 ans de service également: maux de tête et faiblesse dans les jambes, même quand la quantité de gaz est faible. »

De jeunes ouvriers travaillant depuis quelque temps seulement dans ces garages ressentaient également les symptômes de l'intoxication oxycarbonique et même avaient des attaques d'intoxication aiguë.

La privation d'oxygène devient, par ces intoxications répétées, un phénomène journalier, et il en résulte après un certain temps « un abaissement considérable de la vitalité qui peu à peu annihile la puissance du corps à combattre les maladies (Miss Grâce Burnham (3).

(1) Glynn. T. R. British médical Journal, 1895, vol. 1, p. 759.

(2) Nasmith and Graham Journ. of Physiology London, 1906-07. Vol. 35, p. 32.

(3) Grawitz E. Klinische Pathologie des Buttes. Leipzig. 1911, p. 416.

(4) Reinhold Münchener medizinische Wochenschrift, 1904, vol. 51, p. 739.

(1) L'intoxication oxycarbonée lente à forme fruste, par A. Morel et G. Mourigand. Archives d'anthropologie criminelle. 15 juin 1911.

(2) Carbon monoxide poisoning by Alice Hamilton, décembre 1921.

(3) Recommandations for controlling Health Hazards in Garages and Automobile Repair Shops by Grace M. Bprnham. The Jour. of. Hyg. June, 1925.

D'où provient cet abaissement de la vitalité sinon de lésions organiques, conséquences de l'anoxyhémie, d'intensité légère mais de fréquence journalière et durant plusieurs heures chaque fois ; en effet du fait de la privation d'oxygène, *les toxines des déchets, d'ordinaire oxydées ne sont plus détruites et les tissus dont la nutrition faute d'oxygène, n'est plus régulièrement assurée, en fabriquent de nouvelles, lesquelles empoisonnent les cellules et vont jusqu'à créer des lésions anatomiquement décelables»* . (Dr. Ch. Richet) (1).

Les observations de M. Dent (2) constituent une autre constatation des conséquences de l'intoxication dans les garages : le Dr Dent a eu à soigner à l'hôpital de Bellevue un ouvrier qui avait été exposé aux gaz d'échappement : entré à l'hôpital en juin 1920, les troubles dont il souffrait avaient commencé en février par des vertiges, nausées, maux de tête et malaises généraux, ses jambes devinrent si faibles qu'en avril il ne pouvait plus marcher, à l'hôpital il avait de l'engourdissement, il était faible, et ses jambes, ses mains et ses avant-bras étaient froids. Le Dr Dent avait d'ailleurs connu trois autres ouvriers de garage présentant les mêmes symptômes.

A ces observations ajoutons les résultats de l'enquête que le Dr Ciampolini, médecin inspecteur, du Département du Travail de l'Etat de New-York a faite en novembre 1923, dans 157 garages et ateliers de réparations (1).

(1) Archives de médecine expérimentale, 1910.
(2) Archives de Neurologie et Psychiatrie, de 1921.

(1) Carbon Monoxide Hazards in Public Garages by Ett. Ciampolini. Journ. of Ind. Hygiene, July 1925.

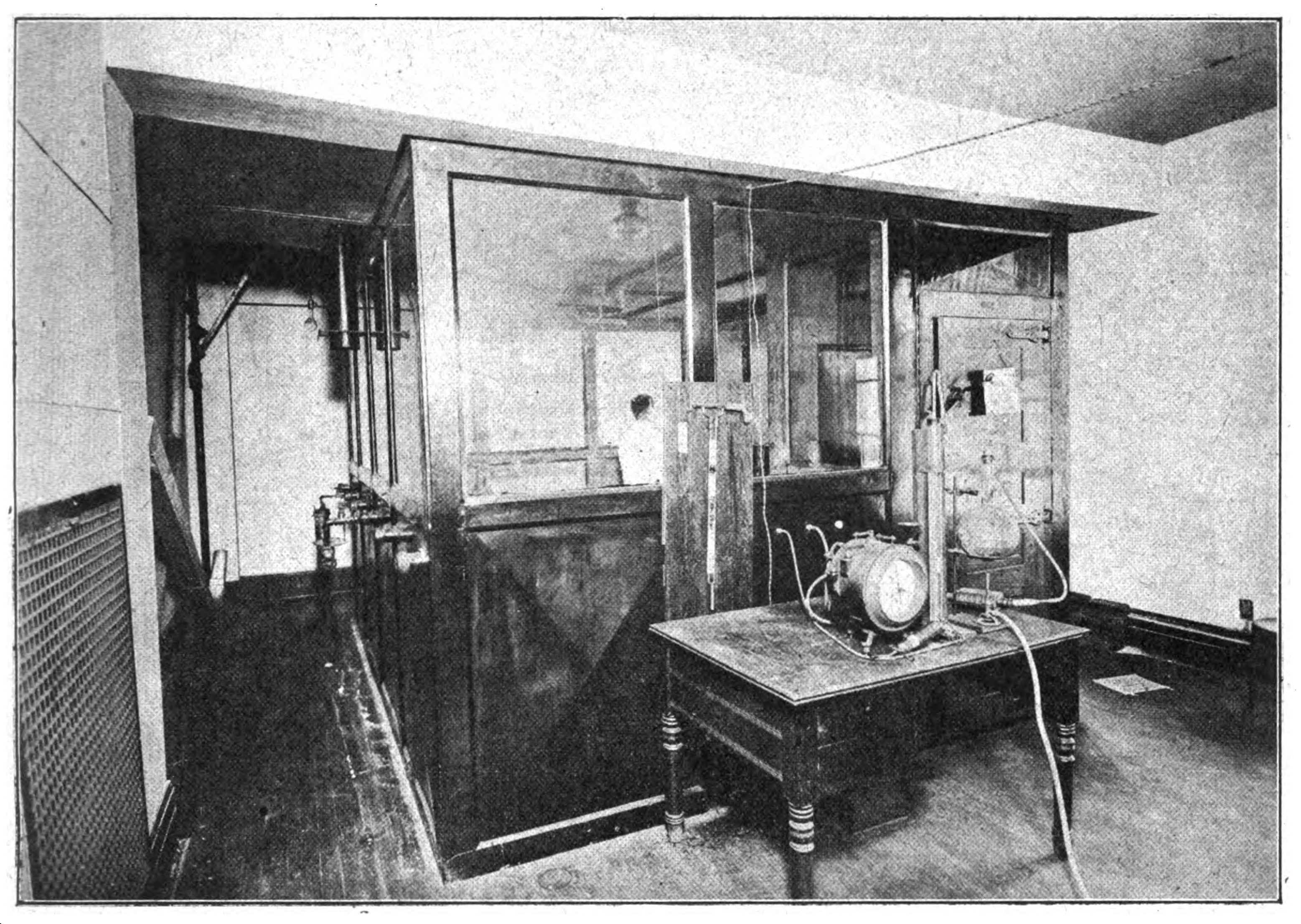
TABLEAU I

RESULTATS DE L'ENQUETE DU Dr CIAMPOLINI DANS 31 GARAGES DE NEW-YORK EN NOVEMBRE 1923.

N° des employés	Age	Années de Service	Emploi	Heures de travail accomplies	Maux de tête	Manifestation d'ordre nerveux	Troubles gastriques	Manifestations cutanées	Pouls	Pourcentage de Hb	Pourcentage de Hb CO'	Remarques
1	50	7	M.	2	F. Oc. T.	+	+	—	82	85	18	
2	20	4	M.	3	F.	—	+	—	78	90	10	
3	19	2	M.	1	Oc.	—	—	—	76	90	0	paleur marquée.
4	30	12	M.	4	F. Oc. T.	+	+	P.	90	80	30	temp. 37°.4.
5	25	10	M.	3	F.	—	—	P.	79	80	18	
6	32	12	M.	1	Oc.	—	—	—	69	90	0	
7	24	3	M.	2	F.	—	+	P.	78	90	0	
8	36	1	M.	2	Oc.	—	—	—	68	90	0	
9	36	15	M.	4	F. Oc.	+	+	P.	98	85	10	
10	40	25	M.	3	Oc.	—	—	—	64	90	0	
11	25	5	C.	1	T.	—	—	P.	82	70	0	Insomnie. Narcotiques.
12	29	5	M.	3	F.	+	—	P.	96	90	10	
13	20	6	M.	2	F.	—	+	P.	87	90	20	
14	37	2	M.	1	Oc.	—	—	P.	79	90	18	Insomnie.
15	48	15	M.	2	F.	—	+	P.	74	90	10	
16	17	2	M.	4	Oc.	—	—	P.	96	85	15	
17	23	4	C.	2	Oc.	—	—	—	78	90	10	
18	31	7	M.	3	F.	—	+	P.	79	90	15	
19	30	9	M.	1	F.	—	+	—	80	85	18	Insomnie.
20	23	4	M.	1	F.	—	+	—	87	90	10	
21	22	1	M.	4	F.	—	+	P.	81	90	20	
22	22	1	C.	3	Oc.	—	—	—	75	90	0	
23	29	2	C.	3	F.	—	—	—	70	90	10	
24	21	2	C.	0	Oc.	—	—	—	81	90	0	
25	16	1	M.	1	Oc.	—	—	P.	89	90	15	
26	28	3	M.	1	Oc.	—	—	P.	74	90	0	
27	47	19	M.	3	F.	—	+	P.	73	90	10	Insomnie.
28	32	4	M.	3	Oc.	—	—	P.	84	90	10	
29	27	6	C.	1	Oc.	—	—	—	68	80	0	
30	41	7	M.	3	F.	—	+	P.	73	90	10	Insomnie.
31	39	2	M.	1	Oc.	—	—	—	—	85	0	
32	32	5	C.	½	Oc.	—	—	—	67	90	0	
33	29	5	M.	3	Oc.	—	—	—	87	90	15	
34	27	6	M.	2	Oc.	—	—	P.	79	90	10	
35	47	25	M.	3	Oc.	—	—	—	74	80	10	
36	39	17	M.	3	Oc.	—	—	P.	81	90	15	
37	24	2	M.	2	F.	+	+	P.	87	90	10	
38	29	2	M.	2	F.	+	+	P.	94	90	20	
39	23	1	M.	4	F. Oc.	+	+	P.	83	85	20	
40	31	15	M.	2	Oc.	—	—	—	79	90	10	
41	21	4	M.	1	Oc.	—	—	P.	70	80	10	
42	18	4	M.	1	Oc.	—	—	P.	65	85	0	Narcotiques.

LEGENDE :

Emplois : M. : mécanicien. — C. : Chauffeur.
Maux de tête : F. : frontal. — Oc. : occipital. — T. : temporal.
Manifestations cutanées : P. : paleur.
Indications : + signifie que le symptôme était présent.
— » » absent.



Chambre d'expérimentation pour l'observation des effets de l'oxyde de carbone

Malgré le peu d'empressement que mirent les travailleurs à donner quelques gouttes de leur sang pour rechercher la présence de l'oxyde de carbone, l'auteur put étudier une ou deux personnes par local et examiner ainsi 31 garages.

Le tableau I nous fait connaître les résultats de cette enquête : tous les travailleurs examinés (au nombre de 42) souffraient de maux de tête, chez 69 % d'entre eux, une fraction de l'hémoglobine allant de 10 à 30 % était oxycarbonée ; des troubles nerveux et gastriques furent constatés, le pouls avait tendance à être élevé.

Ce document est bien une constatation faite techniquement de l'intoxication oxycarbonique parmi les travailleurs des garages, et en même temps, il nous indique que ceux-ci éprouvent les conséquences de l'intoxication journalière, car 30 % d'entre eux, dans le sang desquels l'oxyde de carbone n'était pas présent, souffraient de maux de tête, causés sans nul doute par les intoxications des jours précédents.

III

La troisième série de documents est qualifiée d'extrêmement précieuse par le Dr M. Nicloux lui-même ; c'est, en effet, la première fois qu'ont été exécutées, dans des conditions présentant toutes garanties, des recherches sur les effets de l'intoxication par les atmosphères faiblement oxycarbonées, les auteurs étant leurs propres sujets d'expérience.

Le Dr R. R. Sayers, MM. F.-V. Mériwether et Mc Connel ont effectué sur leurs propres personnes trois séries d'épreuves dans une chambre d'expérimentation représentée par la fig. ci-contre, chambre absolument étanche aux gaz et dont l'atmosphère était additionnée d'oxyde de carbone et d'oxygène, de façon à maintenir sa composition sensiblement constante selon les proportions déterminées pour la durée de l'épreuve, l'anhydride carbonique produit par la respiration étant absorbée à l'aide de potasse caustique soumise, dans des vases, à des ventilateurs.

L'oxyde de carbone était préparé à l'aide de l'acide gaz étant purifié par passage à travers la chaux sodée.

Des prélèvements d'air effectués au début et vers la fin des expériences et parfois à certains intervalles, étaient soumis à l'analyse, par la méthode de Teague déjà citée, pour le dosage de l'oxyde de carbone.

A des instants déterminés, les expérimentateurs prélevaient sur eux-mêmes des échantillons de sang qui étaient soumis à l'analyse spectrophotométrique pour le dosage de l'hémoglobine oxycarbonée et notaient à ce moment la température, le rythme respiratoire, le pouls et les malaises éprouvés.

Les trois séries d'épreuves étaient de caractère nettement différents :

1ère *série*. — Les sujets demeurent au repos.

2me *série*. — Les sujets accomplissent un travail musculaire (à l'aide d'un bicycle-ergomètre).

3me *série*. — L'atmosphère oxycarbonée de la chambre d'expérimentation est rendue humide et chaude.

(*A suivre*) A. Billaz.

Renseignements et Informations

FRANCE ET COLONIES

Les constructions navales dans le monde pendant le 2e trimestre 1926

Diminution globale des constructions navales mondiales de 40.000 tx but; les pays les plus affectés étant la Grande-Bretagne et l'Allemagne.

Les statistiques que vient de publier le Lloyd's Register of Shipping font ressortir un nouveau recul de l'activité des constructions navales mondiales ; le tonnage en construction au 30 Juin dernier atteint 1.970.687 tx bruts pour un total de 512 navires (de 100 tx et au-dessus) alors qu'à la fin du trimestre précédent, il était de 2.010.206 tx bruts et un an plus tôt de 2.369.831 tx. Le fléchissement survenu au cours du trimestre ressort donc à 40.000 tx ; il est beaucoup plus faible que celui enregistré à la fin des précédents trimestres (59.000 tx. au 31 Mars 1926, 137.000 tx au 31 décembre 1925, 163.000 tx. au 30 septembre) et l'on peut à la rigueur y voir l'indice d'une amélioration, qui ne constituerait du reste que le corollaire de celle dont le marché mondial des frets bénéficie depuis quelques mois.

En *Grande-Bretagne et Irlande*, l'activité des constructions navales porte la trace des évènements qui affectent si péniblement la vie économique du pays en ce moment : si le tonnage en construction se maintient à 1.700 tx. près au même chiffre que le 31 mars, le *tonnage lancé* a diminué de 44.000 tx. (contre 26.000 tx. pendant le 1er trimestre) ; c'est naturellement le *tonnage commencé* qui se trouve le plus affecté : il a fléchi de 24.000 tx., alors qu'il accusait une augmentation de 33.000 tx. à la fin du trimestre précédent. Le tonnage dont la construction est suspendue se tient sensiblement aux mêmes chiffres que précédemment : 77.600 tx au 31 mars et 74.000 tx. au 31 décembre. Le tonnage en construction (841.000 tx.) est le plus faible enregistré depuis septembre 1909 : il est inférieur de 252.000 tx. à son chiffre d'il y a un an, et de 1.049.000 tx. à la moyenne des douze mois qui précédèrent immédiatement la guerre, soit 1.890.000 tx.

Pour les autres pays du monde, le tonnage en construction 1.129.349 tx est inférieur de 37.000 tx. à son chiffre d'il y a trois mois, bien que la Russie et l'Uruguay qui ne figuraient pas dans les précédentes tables trimestrielles du Lloyd's Register, y fassent leur réapparition avec un total de 38.000 tx. Les pays les plus atteints sont l'Allemagne (68.000 tx.) où le système de crédits institués par le gouvernement n'a pu résoudre la crise des constructions navales jusqu'à présent ; le *Danemark* (16.000), la *Suède* (13.000) ; l'*Italie* enregistre un léger fléchissement de 11.000 tx., le *Japon* de 7.000, la *France*, conserve à 2.000 tx. près son chiffre du précédent trimestre ; la *Norvège* perd encore 2.000 tx. ; son industrie des constructions navales est maintenant dans la dernière phase de l'agonie. Les pays qui enregistrent un gain sont les *Etats-Unis* (+ 16.000 tx.), la *Hollande* (+ 15.000), *Dantzig* (+ 7.000), l'*Espagne* (+ 3.000). La Russie réapparaît au tableau après une éclipse de douze ans, avec un chiffre de 35.000 tx.; l'Uruguay fait de même, avec le chiffre très modeste de 3.700 tx.

FRANCE

L'industrie cotonnière française en 1925

Le syndicat général de l'industrie cotonnière française vient de publier son rapport sur l'activité de cette industrie en 1925.

Le délégué général du syndicat a mis en lumière l'activité croissante de l'industrie cotonnière pendant cette année, mais en indiquant également que la crise monétaire a pour effet de donner à la demande un stimulant artificiel et par suite d'imprimer au bénéfice un caractère en partie illusoire, en raison de la menace très grave qu'elle fait peser sur les fonds de roulement, c'est-à-dire sur la vie même de l'industrie.

La quantité de coton brut importée en France s'est élevée (après déduction des réexportations à 325.000 tonnes, en augmentation de 14,43 % sur les chiffres de 1924 et de 21,72 % sur ceux de 1913. La production s'est élevée également en 1925 à 225.000 tonnes de filés environ et 11.985.000 pièces de tissu écru, accusant ainsi une augmentation de 3,68 % pour le fil et de 4,21 % pour le tissu par rapport aux chiffres déjà favorables de 1924.

REVUE DES LIVRES





Les Rhéostats et Contrôleurs Electriques, fonctionnement et schémas de montage, par R. Bardin, Ingénieur-Electricien (E.S.M.E.), diplômé de l'Ecole Supérieure d'Aéronautique. Gr. in-8 broché de 64 pages, avec 42 figures dont une hors-texte .... **7 fr. 50**
DESFORGES, GIRARDOT ET CIE, EDITEURS

Les rhéostats se rencontrent dans toutes les installations de machines électriques et jouent souvent un rôle très important dans leur fonctionnement.

Leur rôle et leur montage est variable suivant le genre de machine électrique et doit être étudié dans chaque cas particulier.

C'est précisément le but de cet ouvrage qui examine avec l'aide de nombreux schémas, le fonctionnement, le montage et l'emploi : des rhéostats de réglage et de démarrage pour machines à courant continu et alternatifs ; les contrôleurs et régulateurs pour traction électrique des tramways et chemins de fer ; les rhéostats démarreurs pour ascenseurs, treuils et ponts roulants.

Cet ouvrage s'adresse donc à tous ceux qui ont à installer, conduire ou entretenir les machines électriques utilisant ces divers genres de rhéostats dont la connaissance leur permettra d'assurer le meilleur fonctionnement de l'installation.

Manuel du breveté mécanicien. Théorie élémentaire de l'avion, volume in-12 de 220 pages avec 125 figures, Charles Lavauzelle, Editeurs, 7 fr. 50, envoi franco sur demande par chèque postal, 88-49, Paris.

Le développement de l'aviation et les résultats encourageants accomplis affirment de nouveau la supériorité de notre Aéronautique et la nécessité de persévérer dans l'enseignement Technique du personnel tant pilote que mécanicien.

Il convient donc de signaler tout particulièrement à l'attention de nos lecteurs le succès remporté par l'ouvrage traitant les notions de « *Théorie élémentaire de l'avion* » et de signaler la parution de la deuxième édition.

Véritable bréviaire du mécanicien et du personnel de l'Aéronautique, ce volume constitue un réel progrès sur le peu d'ouvrages existants et contient condensé en un style très simple et d'une remarquable clarté toutes les notions indispensables à la compréhension de la théorie du vol des avions.

Ce Manuel est le premier ouvrage qui, adopté officiellement dans l'Aéronautique militaire sert de base à tout le personnel de l'Aviation.

L'Accueil qui a été réservé à la première édition et la souscription importante dont elle a été honorée de la part du Ministère de la Guerre donnent toute garantie sur l'intérêt et sur la valeur pédagogique de la seconde édition qui remportera, nous en sommes persuadés, le même succès mérité que la première.

Cours élémentaire de télégraphie et téléphonie sans fil, par M. Veaux, ingénieur des Postes, Télégraphes et Téléphones au service de la T. S. F. Livre I. 1 vol. de 389 p. et 324 fig. Prix : 30 frs. Librairie de l'enseignement technique.

Cours complet théorique et pratique destiné principalement aux constructeurs d'appareils de T. S. F. et aux amateurs. Le premier tome renferme les notions théoriques indispensables en vue de la construction; un grand nombre d'applications simples obligent le lecteur à se familiariser avec l'ordre de grandeur des phénomènes mis en jeu et projettent de la clarté sur les points les plus difficiles à saisir.

Armé de ces connaissances théoriques, le lecteur est à même d'aborder fructueusement, dans le tome II, l'étude de la construction des appareils récepteurs; il est aidé dans son travail par les exemples qui lui sont fournis : 9 projets complets théoriques et pratiques avec planches nombreuses hors-texte, montrent comment il faut, en pratique, utiliser les connaissances théoriques données dans le Tome premier. Il reste à traiter les problèmes très importants de l'alimentation des appareils récepteurs et des mesures indispensables en vue de la vérification des propriétés d'un poste récepteur établi d'après un projet d'étude. Tel est l'objet du Tome III[e] qui traite d'autre part de la construction des hauts-parleurs et des caractéristiques des principaux appareils d'usage courant.

Le Tome premier comporte près de 400 pages et plus de 300 figures; le tome II, actuellement à l'impression, renferme près de 600 figures et planches, dans un texte d'environ 500 pages; enfin, le tome III se contente de 350 pages avec 350 figures. Les trois volumes constituent un enseignement complet, inexistant actuellement, et qui doit à son homogénéité sa valeur incontestable qui en fait le livre de tout constructeur sérieux et de tout amateur.

Le régime fiscal des parts de fondateur et des actions d'apport, par Et. Combes, docteur en droit, sous-chef de bureau à la Direction Générale de l'Enregistrement. Prix : 10 fr. 50. Adresser les commandes à M. C. Bernard, 6, rue François-Coppée, Paris, 15[e].

Voici un ouvrage comblant une lacune des traités de droit fiscal, qui ne consacrent, généralement, aucun développement spécial aux parts de fondateur et aux actions d'apport.

Ces deux catégories de titres sont cependant soumises, pour la perception des trois taxes de timbre, de transmission et du revenu, à des règles parfois particulières.

Ce sont ces règles, souvent ignorées, que l'auteur expose en détail dans l'étude qu'il vient de publier, en se plaçant exclusivement au point de vue fiscal et pratique.

A propos des parts de fondateur, il examine notamment les bases du paiement du droit de timbre par abonnement, et surtout les conditions de l'exigibilité de la taxe du revenu, au moment de la création ou du rachat des parts. Cette dernière opération est, elle-même, envisagée sous toutes ses modalités (*rachat au moyen d'actions, d'obligations, de primes d'émission, de bénéfices, etc... mise en portefeuille*) et est rapprochée des opinions les plus récentes de la doctrine et de la jurisprudence fiscales

Abordant ensuite les actions d'apport, l'auteur étudie leur triple imposition, spécialement pendant la période de non négociabilité, à la suite de la fusion de sociétés, et lorsque l'apport émane d'une société.

La soudure autogène du plomb, par Granjon, P. Rosemgerg et A. Desgranges. Un volume de 48 pages orné de 39 gravures. Prix : 4 fr. 50.

La soudure autogène du plomb est une spécialité qui s'exerce dans certaines industries chimiques et aussi dans la plomberie ordinaire. Elle nécessite un apprentissage spécial qui méritait d'être décrit. Ce petit volume en rend l'application aisée et facile. Le matériel employé, l'exécution des soudures, les applications générales et spéciales de la soudure autogène du plomb sont détaillés avec méthode.

Renseignements et Informations (Suite)

Si ces résultats ont pu être atteints, malgré un déséquilibre sans précédent des changes, c'est principalement parce que la hausse du dollar au cours des douze derniers mois s'est trouvée en grande partie neutralisée par la baisse de la matière première aux Etats-Unis, et que les prix du coton exprimés en francs ont pu ainsi conserver une certaine stabilité. Alors en effet que le cours du dollar est monté progressivement de 21 francs environ en Juin 1925 à plus de 30 francs fin Avril 1926, enregistrant par conséquent une hausse de près de 50 %, alors que le prix de la matière première au Havre s'est maintenu constamment dans le même laps de temps entre six et sept cents francs, ne dépassant pas fin Avril le cours de 670 francs qui représente seulement une augmentation de 11 % par rapport au cours correspondant de 1925.

Il n'en reste pas moins que la prospérité de l'industrie cotonnière est plus apparente que réelle, et qu'elle laisse place à de redoutables aléas. Cette industrie a d'ailleurs eu déjà à faire face à de sérieuses difficultés, les unes concernant les salaires, les autres d'ordre fiscal.

ALLEMAGNE

L'industrie allemande du verre en 1925

Par comparaison avec les résultats généraux de l'industrie allemande en 1925, ceux de l'industrie du verre peuvent être considérés comme satisfaisants. Cette situation favorable a été due surtout à ce que, durant les 8 ou 10 premiers mois de l'année, le chiffre des commandes (du marché intérieur aussi bien que de l'étranger) resta assez élevé. Par contre, durant le dernier trimestre la crise économique fit, en ce domaine aussi, sentir ses effets.

Et pourtant, d'un bout de l'année à l'autre, la demande de l'étranger resta active, mais les prix de revient des établissements allemands s'enflèrent au point que la concurrence sur les marchés extérieurs devint difficile et même parfois impossible, avec les pays à devise dépréciée. Ajoutons enfin que ces dernières contrées accordent de très longs crédits (allant jusqu'à neuf mois), que l'industrie allemande déclare ne pouvoir se permettre.

L'évolution des prix fut influencée par les charges fiscales et aussi par l'augmentation des salaires et des matières premières. C'est ainsi que le rapport annuel de la fabrique Brochwitz mentionne qu'en 1925 les taxes diverses absorbèrent 6,74 % du chiffre d'affaires total. Aux usines de Gerresheim le poste « charges fiscales et dépenses sociales », absorba un million de marks-or, soit 260 % des dividendes. Le nombre croissant des faillites eut une répercussion fâcheuse sur l'équilibre financier de nombreuses sociétés. Enfin la transformation du matériel de la construction de nouveaux établissements vinrent souvent grever le budget des sociétés de verrerie. Il importe de souligner ce dernier point. Même à l'heure actuelle, il est de nombreuses usines allemandes qui font passer, tout comme au temps de l'inflation, le souci de leur gestion technique avant les préoccupations d'ordre financier ; elles préfèrent inscrire un déficit en bas de leur compte : profits et pertes, et améliorer leur outillage.

Malgré toutes ces difficultés, certaines sociétés ont pu, non seulement atteindre de nouveau la capacité de production d'avant-guerre, mais même dépasser les chiffres réels de production. C'est ainsi que les usines de Gerresheim, avec leurs seules machines peuvent aujourd'hui produire plus qu'autrefois avec ou sans machines.

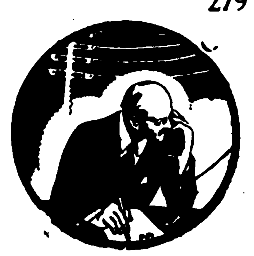
En 1924, la fabrication de verre à vitres avait témoigné d'un recul marqué : les débouchés se fermaient et les dépenses improductives grevaient lourdement les fabriques. L'augmentation des transactions en 1925 permit d'occuper les ouvriers et en même temps d'augmenter les salaires, sans accroître les prix de vente dans la même proportion.

L'industrie et le commerce des pétroles en Allemagne

La production allemande de pétrole brut et des substituts tirés par distillation du lignite et de la houille se trouve à l'heure actuelle sous le contrôle d'un vaste consortium qui a été créé le 8 septembre dernier. Ce consortium comprend la Dea (Deutsche Erdöl A.G.), la Depag (Deutsche Petroleum A. G.) et la Ruetgerswerke A. G.), toutes trois de Berlin. mais qui ont chacune leur sphère particulière d'influence. Ces trois sociétés ont groupé leurs ressources et organisé leur activité sur

REVUE DES REVUES





APPAREILLAGE INDUSTRIEL GENERAL

La soudure au moyen de l'hydrogène atomique, par M. P. Alexander.

Dans cet article l'auteur expose des nouveaux procédés de soudure pratiqués à la Général Electric C° à l'aide d'hydrogène ou autre gaz, s'inspirant des études de A. Weinman et Irving Langmuir concernant les phénomènes réalisables avec l'hydrogène susceptible de se dissocier pour passer de l'état moléculaire à l'état atomique et de se recombiner en développant un nombre de calories considérable. Monsieur Irving Langmuir expose comment on a pu utiliser cette propriété pour pratiquer des travaux de fusion et de soudure d'une qualité particulière.

Un travail considérable théorique et expérimental a été effectué pour réaliser la soudure en atmosphère gazeuse dans les milieux offrant des moyens de protection efficaces contre l'oxydation. L'hydrogène par lui-même fournit une excellente atmosphère protectrice au cours de la soudure.

Les expériences faites sur d'autres milieux protecteurs que l'hydrogène sont jusqu'ici demeurées dans le domaine théorique.

Au contraire l'utilisation de l'hydrogène semble pouvoir être considérée comme entrant dans le domaine de la pratique. Les appareils construits consistent à souffler sur la flamme de l'arc l'hydrogène moléculaire qui doit subir la dissociation.

Le Génie Civil, 17 Juillet 1926, d'après *la Général Electric Review*, Mars 1926.

HOUILLE BLANCHE APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

Le barrage et l'usine hydro-électrique de Camarasa (Espagne), par P. Calfas.

La Société Américaine « Riegos y Fuerza del Ebro » a aménagé dans le bassin de l'Ebre sur la Sègre et sur la Noguera Pallaresa une usine hydro-électrique de 4.500 HP à Pobla, une usine de 50.000 HP à Tremp, une de 55.000 HP à Seros et très récemment une centrale de 100.000 HP à proximité du confluent des deux rivières sus-nommées à Camarasa.

Le barrage en maçonnerie de cette usine est un des plus élevé en Europe (102 m.) ; la capacité du réservoir qui le constitue est de 160.000.000 de m³ et la hauteur de chute utilisée de 82 m.

Un déversoir automatique à secteurs en béton armé assure le déversement des crues, ces secteurs de 10 m. de rayon ayant leur surface cylindrique tournée vers l'amont, a été construit par la Société de Barrages Automatiques de Zurich.

Il permet de relever le niveau jusqu'à la cote 375,2, mais pour laisser passer les crues s'efface complètement dans ces cavités creusées dans le roc.

L'article donne tous détails sur la construction et la manœuvre de ces secteurs, du barrage qui n'a pas nécessité moins de 210.500 m³ de béton et des différents ouvrages hydrauliques que comporte semblable construction. La centrale elle-même, par suite de l'étroitesse de la gorge a nécessité pour sa construction, d'importants déblais ; elle est accolée à la paroi rocheuse. Deux des cinq groupes turbo-alternateurs prévus sont installés, ils comportent chacun une turbine Francis de 18.500 HP à 375 T/M. Les alternateurs sont du type G. E. C°, le pivot supérieur supportant l'inducteur et le rotor de la turbine. Les transformateurs élèvent la tension de 6.600 à 110.000 volts. Deux lignes vont directement au poste de Sans qui alimente Barcelone. *Le Génie Civil*, 15 Mai 1926.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGE ELECTRIQUE

Sous-stations commandées à distance, par W.C. Blackwood.

Cet article décrit un type de sous-station de distribution prévue pour un district urbain.

Devant augmenter sa capacité en 1925 dans le district alimenté par la sous-station de Jamaïca (aux environs de New-York) 3 propositions furent considérées :

1° Accroître l'importance de la sous-station actuelle.
2° Construire une seconde sous-station analogue.
3° Construire une plus petite sous-station sans opérateur, à commande automatique à distance tout en prévoyant pour des extensions, d'autres sous-stations analogues.

Une étude de la question indiqua que le prix par kwa d'une station agrandie ou d'une petite sous-station à commande à distance était sensiblement le même, ainsi d'ailleurs que le prix d'exploitation.

Le choix porta sur la sous station à commande à distance, tenant compte de la nature, de la charge et du territoire desservi où des interruptions de service devaient être réduites au minimum.

La premère sous-station de ce type fut construite à Woodhaven, environ à 4 km. de la sous-station de Jamaïca. Elle comporte 3 transformateurs triphasés, auto-réfrigérants dans l'huile, de 3750 kwa chacun, l'un d'eux étant en réserve. Cette sous-station est alimentée par un câble souterrain sous 13.200 volts.

Journal of the A. I. E. E. Juin 1926.

Un traité sur les relais.

Ce traité de 1000 pages, abondamment illustrées, a été écrit par le sous-comité aux relais du Comité de l'Appareillage Electrique de la « National Electric Light Association New-York ».

Ce livre le plus complet paru à ce jour sur le sujet est l'œuvre d'un Comité de personnes compétentes en la matière.

Il prend d'autant plus d'intérêt que la protection automatique de systèmes et d'équipements électriques est devenue un sujet extrêmement important dans l'exploitation électrique ; ce livre donne des informations sur tous équipements de protection, leurs applications, leur contrôle et leur entretien. Chaque type de relai est entièrement décrit et illustré avec à l'appui courbes de caractéristiques et schémas de connexions.

Ce traité comporte aussi un examen complet des différents mécanismes de déclanchements et de verrouillage ; mais la partie la plus intéressante consiste peut être en un traité des principes de protection pour les différents systèmes.

Les réseaux secondaires sont également traités à ce point de vue.

Enfin ce livre donne d'autres renseignements sur le contrôle, sur le réglage et sur les performances des différents types de relais.

Electrical World, 10 Juillet 1926.

L'électrotechnique à la foire de Milan.

Le clou de l'exposition a été cette année l'alternateur de 22.000 kwa dont le Tecnomasio Italiano Brown Boveri de Milan a montré les éléments.

L'alternateur a 42 périodes 6000/6600 V à 400 tours. Il est destiné ainsi que deux autres identiques, à la Centrale de Fadalto de la Société pour les forces hydrauliques de Vénétie.

Le même établissement exposait également un convertiseur destiné à l'installation de Nera Montuoro. La machine, alimentée à 326 V. avec une fréquence de 50 périodes, fournit une puissance

Renseignements et Informations (Suite)

la base de la spécialisation. La Dea s'occupe particulièrement de la distillation des produits miniers et chimiques pour la production des huiles et graisses. La Depag raffine l'huile brute indigène et importée. La Ruetgerswerke continue sa production de goudron de houille et huiles dérivées. Elle joue un rôle important dans la production d'huile de créosote.

Le consortium ainsi constitué occupe naturellement la première place en Allemagne dans le commerce des huiles minérales. Il est organisé en vue de l'élimination des concurrences intérieures et étrangères. Ce n'est pas à dire cependant que les importations de produits étrangers aient diminué. En particulier l'Allemagne a importé 1.079.937 tonnes métriques de produits de pétrole en 1925, au lieu de 722.532 en 1924 et 1,282.256 en 1913, dont 62 % proviennent des Etats-Unis, soit 669.946 tonnes.

Les exportations pour 1925 n'ont pas dépassé 36.256 tonnes. Pour le 1er trimestre de 1926 les affaires continuent sur une échelle aussi large et la consommation intérieure se maintient. Une douzaine d'entreprises d'importation font venir des produits de pétrole d'Amérique, de Pologne, de Russie, de Roumanie, du Mexique et de diverses autres régions. Les importations se sont élevées à 265.394 tonnes dont 191.391 (72 %) proviennent d'Amérique. Les exportations atteignent 9.583 tonnes.

La production charbonnière et sidérurgique en Juin

L'Allemagne a tiré largement profit de la crise minière anglaise. Comme il a été indiqué ici, l'extraction de houille a atteint 11.756.386 tonnes en juin, contre 10.678.249 en mai et 9.890.607 tonnes pendant le mois correspondant de 1925.

Dans ce total, le tonnage extrait, dans le bassin de la Rhur, compte pour 9.209.841 tonnes, au lieu de 8.336.680 en mai 1926, et de 7.881.549 en juin 1925. La production journalière moyenne a atteint, en juin, 374.004 tonnes, chiffre le plus élevé qu'on ait enregistré depuis le mois de janvier 1925.

Les stocks de houille, de coke et de briquettes, qui se montaient à 8.160.000 tonnes à la fin de juin (dont 4.438.300 tonnes de coke compté pour son équivalence houille), ont diminué de 1,4 millions de tonnes depuis le début de la grève minière britannique. La diminution intéresse uniquement la houille et les briquettes. Du 1er au 20 juillet, on a enlevé 250.000 tonnes. Grâce à l'amélioration des ventes. 1.148 ouvriers nouveaux ont pu être occupés, dans les charbonnages de la Ruhr.

L'exportation a été vivement stimulée par la grève britannique elle a atteint des chiffres-record en juin : 2.517.703 tonnes de houille ont été écoulées au dehors durant ce mois, soit 37 % de plus qu'en mai, et 100 % de plus qu'en avril. Au contraire, l'importation de houille, avec 154.318 tonnes en juin, est la plus faible qu'on ait constatée depuis plusieurs années.

La comparaison des tonnages exportés en juin, mai et avril 1926 par pays de destination, montre les progrès réalisés aux dépens des charbonnages britanniques.

Les combustibles exportés en juin représentent une valeur de 62,8 millions de marks. Si l'on tient compte des importations, pour 5,1 millions de marks, il en résulte, pour juin, un excédent d'exportation de 57,7 millions. Pour le premier semestre de 1926, cet excédent atteint 209,4 millions, contre 85,1 en 1925 en 1925 (six mois) et 216,4 en 1913. La balance du commerce charbonnier allemand est donc redevenue aussi favorable qu'avant les hostilités : ce n'est pas une des moindres conséquences de la crise houillère britannique.

On a également enregistré en juin, une amélioration de la situation de la sidérurgie allemande.

La production de *fonte* s'est élevée à 720.081 tonnes (dont 572.388 pour le bassin de la Ruhr), au lieu de 736.206 en mai. Le nombre des hauts-fourneaux à feu est tombé de 83 à 80.

ANGLETERRE

Le Commerce extérieur des produits textiles en Angleterre pendant le 1er semestre de 1926

Les chiffres du commerce extérieur anglais

de 2.500 kw à la tension de 400 V. Elle tourne à 375 tours au moyen d'un moteur asynchrone.

Le Tecnomasio construit également dans ce but des interrupteurs à courant continu 400 V et 10.000 A. Un de ces exemplaires, exposé, montrait un dispositif automatique de disjonctions pour le cas de courant maximum et celui d'une vitesse accidentellement supérieure à 15 % de la normale.

Près de ce dernier, on notait également un autre interrupteur à courant continu mais à haute tension (2600 V, 150 A) destiné à la ligne de traction Spoleto-Noria, servie justement par un courant continu à 2.600 V.

L'interrupteur à décharge extrêmement rapide est pourvu d'un souffleur magnétique de l'arc et est équipé pour une commande à distance et recharge par voie pneumatique.

Enfin, il faut noter également une série de moteurs triphasés depuis les plus faibles puissances (inférieures à 1/2 kw) jusqu'à 15 kw.

La question de l'amélioration du facteur de puissance dans les installations industrielles, question qui réclame de plus en plus l'attention des constructeurs, a été visiblement très étudiée par les exposants. La Maison Pellizzari et fils, de Arziguano, exposait en effet des moteurs compensés suivant le système du professeur Sartori dans la gamme des puissances : 3,75 kw à 375 kw et pour des tensions jusqu'à 500 V.

Un de ces types fonctionnait à vide et absorbait de 8 à 10 amp. Ses caractéristiques étaient 110 kw, 120 V, 210 tours.

Une foule d'autres appareils sont décrits par l'auteur, mais ils ne présentent pas l'intérêt théorique des précédents et peuvent d'ailleurs toujours se ramener à un de leurs types. Nous n'avons voulu extraire que les tendances et nous pensons comme l'auteur que le facteur de puissance sera désormais de plus en plus le souci permanent des constructeurs.

L'Elettrotecnica, 15 Juin 1926.

MACHINES A VAPEUR

La capacité des chaudières.

Théoriquement, si l'on supposait que l'alimentation en eau d'une chaudière corresponde exactement à la génération de vapeur, il n'y aurait pas besoin de capacité d'eau. Si l'on ne considère que la transmission de la chaleur, et si la surface mouillée n'est pas changée, il n'y aucune raison de supposer qu'un changement de la profondeur d'eau ait une influence sur le taux de vapeur. Il est nécessaire de pouvoir disposer d'une certaine masse d'eau pour tenir lieu de volant. La question que se pose l'auteur de l'article est de connaître l'importance de cette masse d'eau. Dans une chaudière Lancashire, la quantité d'eau peut être équivalente à cinq à six heures d'évaporation à pleine charge. Les chaudières à tubes d'eau pour les services à terre, contenaient il y a quelques années, assez d'eau pour une vaporisation de plus de trois heures à pleine charge. Au contraire, les chaudières d'usines modernes avec tirage forcé et tirage induit pourraient changer la totalité de l'eau en vapeur dans une heure environ. Une idée assez répandue est qu'avec beaucoup d'eau dans une chaudière il y a une sorte d'accumulateur thermique qui permet à la chaudière de répondre à une demande soudaine de vapeur sans une trop forte chute de pression. Une chaudière à tubes d'eau, débitant 30.000 livres de vapeur à l'heure, peut avoir une capacité de 30.000 livres. Une batterie de chaudières Lancashire, pour le même débit, devait avoir 195.000 livres d'eau. Si les deux appareils fournissaient de la vapeur à 200 livres de pression, la chaudière à tubes d'eau pourrait fournir 328 livres de vapeur en laissant la pression tombe à 180 livres alors que ce débit serait de 615 fois supérieur pour les chaudières Lancashire.

D'une façon générale, la pratique moderne dans les usines parait être de prévoir une réserve d'eau suffisante pour une heure de vaporisation. Plus de 70 % de cette eau est habituellement contenue dans les tubes, de sorte qu'une variation modérée dans le diamètre du tambour n'a pas un très grand effet sur la capacité d'eau de la chaudière. Au contraire, le changement de diamètre des tubes a un très grand effet.

The Engineer, 11 Juin 1926.

AUTOMOBILES

Le graissage des chassis automobiles, par F.-H. Gleason.

Un graissage automatique judicieux des différents organes souvent peu accessibles des chassis débarrasse le conducteur de la plus grosse part du travail d'entretien tout en assurant au chassis une plus longue durée et cela dans de bien meilleures conditions de confort et de silence.

Les différents systèmes décrits dans cet article (7 pages, 11 clichés) dérivent tous du même principe à savoir un graissage central alimenté par de l'huile sous pression provenant du système de lubrification du moteur. Les clichés font ressortir la construction de la valve contrôlant l'écoulement de l'huile du système moteur dans le système chassis ainsi que la disposition des raccords d'alimentation aux différents points à lubrifier ; un nombre variable de rondelles de feutre placées dans une des branches du raccord assure pour une pression donnée le volume d'huile nécessaire. Une valve pointeau à fermeture automatique relie entre eux les deux circuits de graissage et se trouve placée sur le panneau de bord.

Un tableau donne, pour des conditions et une durée de fonctionnement données, les températures relevées en divers points du chassis. Les pressions d'huile convenant le mieux aux différents points, les viscocités, la construction de la tuyauterie, etc... sont encore indiquées dans cette étude ; 70.000 chassis ont été construits aux E.U. ces deux dernières années suivant ces principes et ont donné toute satisfaction.

The Journal of Automotive Engineers, Mai 1926.

L'organisation de la Cie Générale des omnibus de Londres en vue de la réfection rapide des carrosseries.

L'organisation des ateliers de Chiswick telle qu'elle est décrite dans cet article a permis d'effectuer la réfection complète d'un autobus en 4 jours au lieu de 16 préalablement requis, 15 voitures sortant réparées chaque jour en moyenne.

La seule opération de réparation de la carrosserie qui nécessitait autrefois de 4 à 7 jours est actuellement effectuée en 8 heures et l'on compte que d'ici la fin de l'année ce temps sera encore diminué de moitié par suite de l'emploi de peinture à la cellulose.

Tout le travail de réparation s'effectue dans un espace ne couvrant qu'un 1/4 de la surface précédemment occupée, les 3 autres quart étant consacrés à la construction de matériel neuf ! Ceci implique évidemment que la compagnie a été amenée à construire ses propres chassis.

Au lieu de placer comme autrefois la caisse sur des trétaux pour la réparer, on la place après déboulonnage sur un faux chassis formant un maillon d'une véritable chaine ; la réparation dure environ 8 heures puis la caisse va à la peinture ; cette opération qui dure encore 2 jours et demi actuellement ne durera plus qu'un sous peu, c'es-à-dire, dès que l'atelier sera outillé pour utiliser les vernis à base de céllulose.

L'ordre suivant lequel sont effectuées les opérations successives est indiqué avec de nombreux clichés à l'appui.

Motor Transport, 28 Juin 1926.

Les conduites intérieures automobiles et la visibilité, par W.-H. Emond.

Un des reproches adressé à la conduite intérieure est la moindre visibilité pour les occupants en particulier du fait de la présence de piliers de support du pavillon ou toit.

L'auteur fait ressortir que si ces piliers (quelles que soient leur forme et leur construction d'ailleurs) ont une section telle que les deux points les plus éloignés puissent s'inscrire dans un cercle d'un diamètre maximum de 60 m/m, leur présence. ne gênera en aucune façon la visibilité pour tout objet relativement proche (9 à 12 m. et

Renseignements et Informations (Suite)

des produits textiles sont intéressants à étudier. Ils dénotent pour cette industrie un état de crise indéniable.

Si l'on considère en effet tout d'abord les matières premières, on c nstate que toutes les catégories sont en diminution sensible par rapport à 1925, qui fut, il est vrai, une année relativement favorable et même, pour la plupart, par rapport à 1924.

L'industrie cotonnière cst manifestement la plus durement touchée. Les importations de coton brut, en effet, se sont élevées pour les six premiers mois de 1926 à 8,1 millions de centals de 100 livres (9,7 en 1925 et 6,8 en 1924). Au total, elles ont représenté, linters et déchets compris, 44 millions de livres au lieu de 68 en 1925 et de 57 en 1924. Les importations de laine ont atteint, par contre, 5,4 millions de livres, au lieu de 4,6 en 1925 et 52,2 en 1924. Leur valeur (y compris les autres textiles d'origine animale) s'est élevée à 43,8 millions de livres, au lieu de 52 en 1925 et 46 en 1924.

Pour la soie, le chanvre et le jute, il y a également diminution. En quantité, le lin, au contraire, enregistre une augmentation sensible. Au total, cependant, les importations de lin, chanvre, jute et ramie n'atteignent que 9 millions de livres st. au lieu de 9,8 en 1925 et 7 en 1924.

Les importations de produits manufacturés font également apparaitre des variations remarquables.

Il y a, en quantité, diminution par rapport à 1925 pour les filés et tissus de coton, pour les tissus de laine peignée, pour les fils et les tissus de soie pure et mélangée, pour les tissus de jute. Il y a, par contre augmentation pour les fils de laine et tissus de laine cardée, pour les soies grèges, pour les fils de lin et de chanvre.

En valeur, il y a diminution pour toutes les catégories sauf les fils de laine, tissus de laine cardée, les soies grèges, les fils de lin et de chanvre et les tissus de jute.

Mais les chiffres les plus intéressants sont ceux qui concernent les exportations.

La diminution la plus frappante porte sur les produits de coton. En ce qui concerne les filés, les chiffres se maintiennent à peu près au niveau de 1924, en quantité, mais ils restent très inférieurs à ce qu'ils étaient en 1925. La diminution sur les tissus est moins nette par rapport à 1924 que par rapport à 1925.

Les produits lainiers sont tous — sauf les laines préparées (tops) — en diminution. La plus importante porte sur les fils de laine peignée et sur les tissus de laine cardée. Au total, la diminution est de 6 millions de livres st. par rapport à 1925 et de 8 millions par rapport à 1924 soit 20 % et 25 % environ.

Les exportations de fil de soie sont en augmentation assez sensible, les exportations de tissus de soie pure et mélangée en diminution.

Tous les autres textiles sont en diminution, sauf les tissus de soie artificielle, qui progressent de 80 %, et les fils de jute.

Le commerce extérieur de la Grande-Bretagne durant le premier semestre de 1926

Un évènement d'importance capitale a affecté la vie économique britannique au cours du second trimestre de l'année : depuis le 1er mai dernier la grève des mineurs prive de charbon toute l'industrie britannique et le commerce extérieur subit le contre-coup de ce marasme. On sait que la situation de la Grande-Bretagne n'était pas, de ce point de vue, très brillante : la crise l'a aggravée encore.

Parlons d'abord des exportations de charbon : en juin 1926 elles sont tombées à 34.485 tonnes, soit un pour cent de celles de juin 1925. Les fournitures de charbon de soute sont de 182.750 tonnes pour le même mois, soit un septième du chiffre correspondant. Quant aux exportations du semestre, elles accusent un recul de 7 millions de tonnes par rapport à 1925, de 12 millions par rapport à 1924.

La pénurie de charbon ne parait pas avoir affecté encore gravement les exportations de produits sidérurgiques ; par contre on constate une régression sensible pour les tissus de coton et de plus en plus accentuée pour les tissus de laine.

Les importations ont, elles aussi, subi un recul très net, et qui porte aussi bien que les objets manufacturés et les denrées alimentaires que sur les matières premières.

Toutefois, si au lieu d'examiner les valeurs, on considère seulement les quantités

plus) ; ceci résulte de ce que cette dimension de 60 m/m correspond dans la majeure partie des cas à la distance inter pupillaire de l'homme. Le pilier n'est alors plus vu en quelque sorte que par la pensée et ne gêne nullement la vision.

L'article fait ressortir les erreurs commises par certains constructeurs en voulant atteindre à ce résultat et indique les modes de construction pour ces piliers constitués par des assemblages d'étirés de formes diverses.

Ces piliers s'appliquent aussi bien à des glaces coulissantes qu'à des cadres oscillants.

Autobody, Juin 1926.

Couples d'engrenages hyperboloïdes pour ponts AR. de voitures automobiles, par A.-L. Stewart et E. Wildhaber.

Les engrenages hyperboloïdes que les auteurs nomment engrenages hypoïdes, ont fait l'objet ces dix dernières années, d'études assez nombreuses par H.D. Williams, Jim Bartlett, R. Trautschold et N. Trbojevich.

De récents travaux faits aux usines Gleason (Rochester N. Y.) ont permis à ces types d'engrenages d'entrer dans le domaine de la pratique en vue de la fabrication de couples de transmission pour ponts AR. d'automobiles.

L'aspect de ces engrenages rappelle celui des engrenages coniques en spirale ; toutefois la caractéristique essentielle par laquelle ils en diffèrent est que l'axe du pignon est déporté par rapport à l'axe de la roue. La dent de l'engrenage hypoïde combine le travail de roulement d'un engrenage spirale avec un certain pourcentage de glissement axial.

Des couples de cette nature ont été essayés intensivement sur des ponts AR. dans des conditions de surcharge très sévères et ont donné d'excellents résultats particulièrement au point de vue du silence.

L'article donne toutes indications utiles sur le tracé de ces engrenages, le rapport de transmission qu'ils permettent, les charges admises sur les dents et aussi sur l'usinage et le rodage de ces couples; les roues peuvent être taillées avec les mêmes machines servant pour les roues spirales, quant aux pignons une machine spéciale à génération a été prévue.

The Journal of S. A. E., Juin 1926.

Le congrès de l'automobile de Madrid.

Le Gouvernement espagnol propose de tenir un congrès de l'automobile à Madrid du 20 juin au 25 juin pour rechercher les meilleures méthodes d'organisation de la fabrication des automobiles en Espagne. l'idée du Département du Commerce extérieur est qu'une fois le projet approuvé, le véhicule serait utilisé par toutes les administrations nationales et municipales. La tendance générale actuelle est vers la protection et la nationalisation de toutes les industries. Une fois qu'un type particulier de moteur est adopté on accroîtra considérablement les droits d'entrée des automobiles en Espagne. Le congrès sera divisé en six groupes, à savoir : matériaux comprenanant les matériaux fondus et forgés ; éléments supplémentaires tels que l'équipement électrique, les carburateurs, les roulements à billes, ressorts, roues et pneus ; moteurs pour tous les types d'automobiles ; accessoires et outils ; carrosserie ; moteurs d'aéroplanes. *Engineering*, 11 Juin 1926.

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

Etude sur le halage des bateaux par tracteurs électriques sur rails, par Georges Weil, Ing. en chef des Ponts et Chaussées.

Les avantages de la traction électrique sur les canaux ont été mis nettement en évidence, dès avant 1914, par les résultats de l'exploitation d'une section de 61 km. par la Société de Halage Electrique dans la Région du Nord de la France.

Le trafic par eau, du Nord à Paris, justifie l'installation coûteuse du halage par tracteurs électriques sur rails. Il est organisé de Béthune au Bassin-Rond (Etrun) et du Bassin-Rond à Janville, soit sur une voie navigable de 214 km. comportant 49 écluses. Il le sera au début de 1927 sur 54 nouveaux kilomètres, de Béthune aux Fontinettes et de Don à Marquette.

Le système d'exploitation actuelle du halage par tracteurs électriques sur rails est celui du « troquage ». Une voie continue est installée sur l'une des digues du canal sans garage (sauf aux lieux de dépôt).

Deux tracteurs allant à la rencontre l'un de l'autre, l'un avec un train montant, l'autre avec un train descendant, échangent leurs remorques, au moment où ils se rencontrent et repartent en sens inverse.

Un tracteur de bief fait donc la navette sur un parcours réduit qui, en général, pour un fort trafic est de 600 à 700 m. env. ; il ne peut marcher à pleine vitesse qu'en dehors des croisements, où les bateaux sont obligés de ralentir, et en dehors des démarrages fréquents dus aux troquages.

Aux écluses, un tracteur à chaque sas assure les manœuvres d'entrée et de sortie des bateaux s'il y a deux sas, une écluse nécessite donc l'emploi de 2 tracteurs.

Les bateaux sont actuellement halés par groupes de deux unités.

Rien ne prouve que ce procédé dit du troquage sera celui de l'avenir !

Si la voie navigable était plus large ou plus profonde il serait possible d'éviter les ralentissements aux croisements des convois ; par suite il serait avantageux de mettre la voie ferrée sur chaque digue du canal et de supprimer le troquage.

Si les sas d'écluses étaient plus longs et permettaient le sassement d'un convoi complet, il suffirait d'un tracteur aux écluses ; mais les écluses ont en général des sas jumelés.

En attendant une expérience plus complète, l'auteur a voulu entreprendre une étude rationnelle de la question, non pour l'enterrer définitivement mais pour la faire vivre au contraire, dans l'espoir que les réflexions et opinions émises pourront entraîner d'autres recherches et d'autres conclusions.

Nous donnons ci-après le résumé de cette longue étude qui est indiscutablement remarquable.

Exploitation de la traction en bief libre

Le nombre de variables qui interviennent dans l'étude du halage électrique est très grand, et au lieu d'éclaircir le problème en fixant un certain nombre de ces variables, on l'obscurcit.

Il vaut donc mieux conserver tous les paramètres variables et ne chercher que les paramètres sensibles dont les variations agissent de façon effective et immédiate sur les résultats de l'exploitation.

Considérons d'abord une section sans écluse avec des convois réguliers et égaux dans chaque sens.

Les convois comprendront b bateaux de 40 m. de long séparés l'un de l'autre par un distance e. Le tracteur se trouve à une distance E du 1er bateau. La longueur L du convoi est :

$$L = b\,(40 + e) + (E - e)$$
$$= ab + c$$

Soit n la vitesse du convoi en dehors des croisements et u pendant les croisements. Soit V la vitesse moyenne. Les tracteurs oscillent sur des sections de longueur s aux extrémités desquelles ils changent de convoi. Il s'ensuit que sur une longueur (s — L) la vitesse est W et sur une longueur L elle est u. La vitesse moyenne sera donc V, telle que :

$$\frac{s}{V} = \frac{s - L}{W} + \frac{L}{u}$$

On admettra évidemment que $s > L$ sans quoi W serait égal à u. On retiendra qu'évidemment $W > u$.

Soit d'autre part n le nombre de bateaux à écouler en N heures ; les convois doivent se suivre tous les $\frac{N.b}{n}$ heures et dans le même

Renseignements et Informations (Suite)

on constate que les importations de produits alimentaires n'ont pas diminué. On pouvait d'ailleurs s'y attendre ; il s'agit de besoins primordiaux, qui peuvent très difficilement subir même une légère réduction : Qu'il y ait crise ou non, l'ouvrier britannique consomme toujours à peu près autant de viande, de lard, de beurre, de sucre et de thé.

Ni pour la laine, ni pour le caoutchouc, ni pour les huiles minérales, les quantités importées n'ont diminué. La diminution en revanche est très sensible pour le coton brut.

Au total les importations (commerce général) s'établissent à 602 millions de £ en 1926 contre 677 en 1925, les exportations (commerce spécial) à 338 millions (contre 392 en 1925) et les réexportations à 66 millions (77 en 1925).

Le déficit apparent de la balance commerciale britannique s'élève pour le premier semestre de 1926 à 197 millions de £ contre 207 en 1925. Sans doute il ne s'agit là que d'un déficit apparent : les bénéfices de la marine marchande anglaise, l'intérêt des capitaux investis à l'étranger doivent compenser en grande partie ce manque à gagner de l'industrie britannique ; on ne saurait méconnaitre néanmoins que le marasme de l'exportation constituerait à la longue un réel danger pour toute l'économie britannique.

CANADA

Le commerce extérieur et la situation économique du Canada en 1925

L'année 1925 s'est clôturée au Canada sous des auspices plus favorables que le pays n'en a connues depuis 1920, qui jusqu'ici était cependant considérée comme une année exceptionnelle, avec des prix anormalement élevés pour le froment et les autres céréales.

I. *Le commerce exterieur.*

Les chiffres du commerce extérieur du Canada en 1925, tels qu'ils viennent d'être publiés par le Bureau des Statistiques d'Ottawa, sont à cet égard caractéristiques, tandis que les importations ont atteint 890.267.348 dollars canadiens, les exportations se sont chiffrées à 1.270.896.854 dollars canadiens. La balance commerciale du Canada apparaît donc créditrice de 380.629.506 $. Rappelons qu'en 1920, la balance visible était défavorable au Canada et s'élevait à 34.115.907 dollars ; elle est, depuis, toujours plus favorable ; comme le montrent les chiffres suivants : 17.215.798 dollars en 1921 ; 135.768.542 dollars en 1922 ; 125.498.608 dollars en 1923 ; 262.467.043 dollars en 1924 ; 380.629.506 dollars en 1925. Le montant de celle-ci a seulement été dépassé en 1917 où elle atteignit 387.465.180 dollars.

Droits perçus.

Au cours de 1925, les droits divers perçus sur les produits importés se sont élevés à 137.858.088 dollars, contre 123.162.781 dollars en 1924, 136.064.994 en 1923 et 117.692.966 dollars en 1922. En 1920, ils atteignirent 203.028.802 dollars. Les droits représentent, sur les valeurs respectives des importations 15,2 % en 1920 ; 14,7 % en 1921 ; 17,3 % en 1922 ; 15,1 % en 1923 ; 15,2 % en 1924 ; 15,5 % en 1925. Pendant ces six dernières années, les valeurs moyennes des produits imposables (par rapport aux valeurs globales respectives des importations) ont été de 22,8 % en 1920, 21,5 % en 1921 ; 25,7 % en 1922 ; 22,9 % en 1923 ; 23,3 % en 1924 ; 24,6 % en 1925.

Les importations pour la consommation au Canada et les exportations de produits canadiens au cours des quatre dernières années se sont réparties comme suit : (chiffres donnés en $) :

	Importations	Exportations
1922	762.409.309	884.362.568
1923	903.030.505	1.014.944.274
1924	808.144.573	1.058.057.898
1925	890.267.348	1.270.896.854

La plus-value des *importations* de 1925 sur celles de 1924 — elle atteint 82.122.755 $ — a porté sur les principales rubriques suivantes : produits agricoles et substances végétales (+ 82.122.755 $) ; produits animaux + 4.721.182) ; fibres et textiles (+ 13.878.933) ; bois et papier (+ 648.705) ; fer et produits dérivés (+ 28.017.605) ; métaux (+ 5.017.224) ; métalloïdes (+ 2.980.541) ; produits chimiques (+ 3.088.245) et divers 3.172.141 $.

En ce qui concerne les *exportations*, l'accroissement en valeur de 1924 à 1925, soit 212.928.956 $ est dû à l'accroissement des produits suivants : froment (63.403.353 $) ; sucre raffiné (pour 11.705.374 $) ; farine de froment (pour 10.023.603 $) ; articles en caoutchouc (pour 7.303.405 $) ; semences pour

temps les tracteurs doivent avoir effectué un trajet aller et retour sur leur section. D'où :

$$\frac{N.b}{n} = 2\frac{s}{V}$$

avec bien entendu $\frac{20}{V} >$ au temps de sassement d'un convoi dans une écluse.

Des deux équations posées, on tire :

$$\frac{N.b}{2n} = \frac{s}{W} + L\left(\frac{1}{u} - \frac{1}{W}\right)$$

et

$$s = W\left[\frac{Nb}{2n} - L\left(\frac{1}{u} \; \frac{1}{W}\right)\right]$$

$$V = W\left[1 - \frac{2n\ L}{Nb}\left(\frac{1}{u} - \frac{1}{W}\right)\right]$$

On peut écrire :

$$V = W\left[1 - \frac{2n}{N}\left(a + \frac{c}{b}\right)\left(\frac{1}{u} - \frac{1}{W}\right)\right]$$

On en conclut que si c = o, autrement dit si la distance séparant le tracteur du 1[er] bateau est égale à celle qui sépare les bateaux du convoi, V est indépendant du nombre de bateaux dans le convois. On l'éxplique en remarquant que le nombre de bateaux et d'intervalles à croiser est le même, quelle que soit la composition des trains.

Dans le même cas de c =o, s est proportionnel à b, les sections ont une longueur proportionnelle au nombre des bateaux dans chaque convoi.

Si d'ailleurs c = o, V croît ou décroît avec b suivant que c > ou < o.

Soit f le nombre de convois par heure, on a $f = \frac{n}{bN}$. Et fL est la longueur totale des convois qui s'écoulent par heure dans un sens.

Nous écrirons :

$$V = W\left[1 - 2\,f\,L\left(\frac{1}{u} - \frac{1}{W}\right)\right]$$

V croît donc proportionnellement à W.

De plus V est inversement proportionnel à N. Les variations de N agissent donc hyperboliquement sur V.

En construisant différentes courbes de variations de V en fonction des divers paramètres, on arrive aux conclusions suivantes :

Plus le trafic est gros, moins la vitesse W a d'influence sur la vitesse moyenne. Cela s'explique par le nombre de croisements plus fréquents. C'est ainsi qu'avec un trafic n = 10 une variation de 200 m. sur w donne sur V une variation de 180 m. tandis qu'elle n'est que de 120 m. avec n = 40. Avec un fort trafic on a donc moins d'intérêt à forcer la vitesse de route W qu'avec un faible trafic.

Comme la résistance des bateaux à l'avancement et par suite la consommation d'énergie varie comme la puissance 2,25 de la vitesse, cette observation n'est pas sans intérêt.

On remarquera également que les à-coups du trafic ont des conséquences d'autant moindres sur V que la vitesse W est plus réduite, et que la vitesse V diminue très vite au-dessous d'une certaine durée de travail.

Quand n est faible, il y a moins intérêt au point de vue de V à augmenter la durée de travail que lorsque n est grand.

On peut déduire également les conclusions suivantes :

1° Les frais fixes sont répartis sur le nombre des bateaux du convoi. Il y a donc intérêt, au point de vue des frais de traction à faire des trains lourds.

2° Il n'y a pas intérêt à faire des convois supérieurs à 4 bateaux.

3° Pour les faibles vitesses, le nombre de tracteurs varie beaucoup avec la vitesse, mais au-delà de 3 km environ il varie très peu. Il n'y a donc aucune raison de chercher une vitesse moyenne exagérée.

4° Il faut considérer les écluses comme un obstacle à la navigation et comme un régulateur et penser qu'elles régissent l'exploitation comme un robinet règle un débit liquide. Mais il est possible aussi de ne pas considérer une écluse comme un point particulier de la section exploitée et exigeant des engins de traction spéciaux.

En terminant ce remarquable exposé, l'auteur traite de la question primordiale des frais d'exploitation d'entretien et d'amortissement d'une ligne de halage électrique et il la traite d'une façon très longue et très détaillée, mais il à soin d'indiquer que les chiffres auxquels il aboutit n'ont aucun intérêt pratique, vue la situation monétaire difficile de la plupart des pays européens que la question peut intéresser, notamment la Belgique.

Bref, l'auteur reconnait humblement qu'il n'arrive à aucun résultat tangible et qu'il n'a découvert aucune panacée.

Nous pensons que ce travail n'est cependant pas inutile car s'il ne dégage que des réflexions et des tendances, il pose sans conteste et avec une précieuse clarté des points de repère qui seront sans doute plus tard fructueux.

« *La Navigation du Rhin* »,
15 Juin 1926

CONSTRUCTION. — TRAVAUX PUBLICS

Installation d'ascenseurs dans un important bâtiment, par C.-A. Callaway.

Il est décrit dans cet article d'une façon détaillée l'équipement des ascenseurs du bâtiment de 22 étages de la « *Equitable Life Assurance C°* à New-York ». L'installation comporte 24 puits d'ascenseurs, soit deux séries de six puits à chaque extrémité du hall central. Ces ascenseurs sont commandés par contrôle système Ward-Léonard. En outre, il est prévu un monte-charges sans réduction de vitesse avec contrôle rhéostatique desservant le bâtiment du 2[e] étage dans le sous-sol au 22[e] étage. Ce monte-charges prévu normalement pour 1500 kgs à la vitesse de 180 mètres minute, peut, à vitesse réduite, et muni d'un contre-poids élever une charge de 3 tonnes.

Il est assez rare de voir installer un monte-charges pour cette vitesse ; mais le résultat a parfaitement justifié cette prévision.

Un autre ascenseur sans réduction de vitesse et à contrôle rhéostatique est encore prévu à l'extrémité d'une aile du bâtiment du 2[e] étage au 18[e] étage. Enfin un autre ascenseur spécial à réduction de vitesse est prévu du 7[e] au 22[e] étage pour une charge de 750 kgs, à 75 mètres minute environ.

Enfin deux monte-charges de service, hydrauliques, sont installés pour aller du second sous-sol au 1[er] étage.

Power. — 22 juin 1926.

Les ciments à l'oxychlorure de magnésium.

Découvert dans la dernière moitié du siècle dernier par Stanislas Sorel, on l'obtient en traitant la magnésie calcinée par une solution aqueuse concentrée de chlorure de magnésium : la mixture de solidifie sous la forme d'une masse dure et blanche ayant l'aspect du marbre. D'ailleurs, le mécanisme de la réaction est encore inconnu. En Amérique, on donne le nom de magnésie plastique à la matière partiellement brûlée qui est utilsée dans le ciment de Sorel. La calcination du minerai brut est condensé de telle façon que seulement une portion d'acide carbonique, primitivement présente dans le carbonate de magnésie, est expulsée. Le produit dans lequel tout l'acide carbonique est chassé par chauffage prolongé à température élevée n'est pas utilisable habituellement pour la fabrication des ciments à l'oxychlorure. On a trouvé que la chaux sous certaines formes était un ingrédient nuisible dans les ciments magnésiens et on en conclut tout d'abord que toutes les magnésies qui contenaient des sels de chaux étaient inutilisables

Renseignements et Informations (Suite)

(6.555.136S) ; légumes (pour 4.210.848) ; fromage (pour 12.200.193) ; viandes (pour 12.140.321) ; pulpe de bois (pour 7.688.933) ; papier (pour 7.375.549) ; automobiles (pour 7.039.377) ; plomb (pour 6.500.014) ; minerais aurifères (pour 3.074.198) ; minerais non métalliques (3.393.173) ; produits chimiques (pour 2.020.582).

Si nous prenons maintenant les chiffres du commerce extérieur du Canada pour l'année fiscale prenant fin au 31 mars 1926, nous constatons que les progrès constatés en 1925 se sont encore plus affirmés. C'est ainsi que le commerce d'exportation du Dominion pendant cette année fiscale s'est élevé à 1.415.192.791 $ de produits domestiques et 13.344.346 $ de produits réexportés, soit une augmentation de 246.125.438 $ pour les produits domestiques sur les chiffres de 1924-1925. C'est le total le plus élevé atteint depuis l'année-record 1917-1918 où les exportations avaient été de 1.586.000.000 de $. Au surplus, il convient de remarquer que le système de crédits à l'exportation qui avait soutenu alors cette exportation « de guerre » avait créé des problèmes financiers subséquents qui ne se posent plus aujourd'hui pour les 409.000.000 de $ représentant l'excédent des exportations sur les importations pour l'année fiscale 1925-1926.

Les importations au cours de l'année précitée se sont élevées à 527.323.625 $ pour la consommation, contre 796.902.811 en 1924-1925.

En ce qui concerne l'exportation, sur les 10 classes de produits domestiques, le *Canadian Weekly Trade Review* signale une augmentation sensible pour 9 de ces produits. Cette dernière a été de 141.000.000 de $ pour les trois groupes de produits agricoles. Le groupe qui comprend le blé représente à lui seul 141.000.000 de $. L'augmentation la plus importante porte ensuite sur le bois et le papier, et s'élève à 25.000.000 $, pour un chiffre total pour l'exportation de 278.000.000 de $. On relève par ailleurs une augmentation de 17.000.000 de $ sur le fer et ses dérivés, et de 7.000.000 de $ pour les autres métaux non ferreux y compris l'or.

II. *La Situation Economique.*

La saison agricole de 1925 a commencé sous des auspices favorables, 33 % du froment de printemps, ayant pu être semé avant le 30 avril (12 % seulement en 1924). Les chiffres de la production agricole pour l'ensemble de l'année comparés à ceux de 1924, apparaissent dans l'ensemble particulièrement satisfaisants.

La récolte du froment de 1925 n'a été dépassée que par celle de 1923 (477.199.000 boisseaux) ; celle de l'avoine n'a pas été plus abondante qu'en 1923 ,563.997.500 boisseaux) et en 1920 (530.709.700 boisseaux). La production de l'orge constitue un record. La récolte de froment dans le Manitoba fut en 1925 de 39.962.000 boisseaux contre 41.464.000 en 1924 ; dans le Saskatchewan 240.551.000 boisseaux (contre 132.918.000) ; dans l'Alberta 114.043.000 boisseaux (contre 61.312.000). Les trois « Provinces des prairies » ont donc participé à la récolte de froment, à concurrence de 394.566.000 boisseaux, alors que cette participation ne s'élevait en 1924 qu'à 235.694.000 boisseaux.

Il résulte des chiffres publiés par l'Institut International d'Agriculture que le Canada sera, cette année, le principal pays exportateur de froment, et en mesure de satisfaire les importations des pays consommateurs, à raison de 40 %.

CHINE

La culture, l'industrie et le commerce du coton en Chine

D'après les renseignements recueillis sur la récolte du coton en Chine, la superficie plantée en 1925 a été en augmentation modérée sur l'année précédente. Mais le rendement a baissé de 7 %, puisque la récolte a été approximativement de 7.577.573 piculs (1 picul = 60 kilogs) alors qu'en 1924, elle était de 8.200.000 piculs environ. Ce résultat est dû principalement aux conditions climatériques défavorables qui ont affecté la croissance de la plante dans le Chantoung, le Kiangson et le Tché-Kiang.

La qualité est à peu près la même que l'année précédente, sans qu'il soit possible de noter une amélioration sensible, malgré les efforts des associations étrangères et chinoises pour amener les planteurs à suivre les méthodes de culture plus modernes.

Quant aux prix, ils se sont maintenus,

pour fabriquer des ciments. Cependant, on découvrit ultérieurement que le carbonate de chaux était un corps inerte qui n'avait aucun effet sur les ciments à l'oxychlorure.

Quand il existe de la chaux libre, la solution de chlorure de magnésie est dépensée en formant du chlorure de calcium. Non seulement cette réaction produit un affaiblissement de la solution mais encore le chlorure de calcium devient un élément nuisible. Des expériences ont montré que des ciments à l'oxychloıure peuvent être faits avec des solutions de chlorure de calcium. Dans les spécifications pour la constitution des parquets, on a trouvé que le taux de chaux qui peut être toléré dans les ciments Sorel doit être dans le voisinage de 3,5 à 4 pour cent. La recherche présente montre que cette limite s'appliquait seulement à la chaux non combinée et non pas à la totalité de la chaux présente. D'un autre côté, bien que 4 pour cent soit le maximum de la proportion de chaux tolérable dans la majorité des cas, on a obtenu des ciments convenables contenant jusqu'à 8 % de chaux non combinée. On a fait un certain nombre d'expériences concernant les meilleures conditions de calcination. La température de 900° C marque le début de la décomposition thermique de la pierre à chaux.

Enginaimg, 21 Mai 1926.

HOUILLE. — COMBUSTIBLES ET PRODUITS DE DISTILLATION

Obtention de goudrons.

M. Schwers décrit dans ce numéro plusieurs procédés de carbonisation à basse température. Le Procédé « Packer », exploité industriellement à Barugh, par la Lav température Carbonisation Ltd, comprend deux groupes de 32 cornues, à chauffage externe, sans mécanisme de brassage, mais avec des surfaces métalliques très développées sur lesquelles le combustible vient se mettre en couches de faible épaisseur. Chaque groupe peut carboniser 50 t. de charbon par 24 heures.

Chacune des cornues comporte 12 tubes, d'une capacité de 30 dm³, coulés ensemble d'une seule pièce. L'installation est semi-continue. L'essai industriel a donné 707 t. d'un semi-coke aggloméré en morceaux de 25 à 75 m/m (coalisé). Ce semi coke contenant environ 6 % de matières volatiles.

On obtient en outre 8,8 % (en poids) d'un goudron de poids spécifique 1,06, laissant à la rectification 50 kgs de brai, enfin du gaz assez riche (pouvoir calorifique supérieur 6270 cal./m³) mais souillé par 10 % d'air. Le but du Procédé Carboesal est d'obtenir, au départ d'un charbon bitumineux de bonne qualité, des briquettes sans fumée, dures, compactes et très homogènes. L'inventeur de ce procédé, M. Smiths, a recours à deux opérations successives, la première consistant en une carbonisation à basse température avec récupération du gaz et du goudron, la seconde en une cuisson à haute température du semi coke préalablement façonné en briquettes par incorporation du brai obtenu en fractionnant le goudron. A Twington, un modèle de cornue d'un débit d'environ 20 t. jour, a donné comme résultats : par t. de matière sèche (charbon à 1 % H'o 6,8 % cendres et 35,3 % de matières volatiles).

112 kg. de goudron brut (poids spécifique à 15° : 1.078).

83 m³ d'un gaz à 8.000 cal. m³.

750 kg. de semi coke (à 14 % de matières volatiles).

Le goudron distillé laissait 54 % de brai.

Dans le procédé Young, on emploie un four tournant horizontal, légèrement incliné.

Il ne peut servir que pour le traitement de produits non agglutinants et de matières de très faible valeur marchande.

Le goudron obtenu est émulsionné avec de l'eau, chargé de près de 4 % de poussières, et constitué de brai dans la proportion de 50 %.

Le procédé Robbelsieur est basé sur l'emploi d'un four mécanique géant en continu, dont le corps principal, avec sa charge de charbon, est animé d'un mouvement de rotation très lent. Un four traitant de 10 à 15 t. jour, installé à Bottrop parait donner de bons résultats. S'ils persistent, la « Gesellschaft fur Teerverwertung » équitera une traite de 50 t.

D'une façon générale ces différents procédés paraissent jusqu'ici être encore loin de la mise au point définitive, et d'un rendement guère intéressant.

Revue des Combustibles liquides, Mai 1926.

Le gisement de pétrole de Pabian.

Devant la perspective « effarante » de l'augmentation de la consommation du pétrole en France (les prévisions pour 1925 sont de 10.000.000 millions de tonnes), il n'est pas sans intérêt de savoir où en sont nos productions.

M. Brunschweig fait, dans un article, l'historique du gisement de Gabian.

L'huile de pétrole y était connue depuis fort longtemps, lorsque commencèrent, en 1884, les premières prospections. Elles ne donnèrent aucun résultat substantiel.

Ce n'est qu'en 1923 que sous l'impulsion de la Direction des Essences et Pétroles, un examen approfondi de la région fut exécuté par une mission géologique. L'article donne un aperçu géologique de la région et indique comment on fut amené à envisager l'hypothèse de la présence du pétrole dans le trias. Le puits n° 1 attaqué en août 1924 donna lieu le 6 novembre à une éruption de pétrole.

Depuis cette époque les sondages faits tant par l'Etat que par des sociétés particulières se sont multipliées.

L'article en fait l'historique — accompagnée d'une carte et d'une coupe — et donne les productions des puits depuis 1924 jusqu'au 1er 1926 (2.300 tonnes environ).

L'huile, dirigée principalement sur Pechelbronn en vue de son raffinage, présente des caractéristiques assez singulières : pas d'éléments légers, fortes proportions de paraffine, et très peu d'asphalte.

Plusieurs laboratoires ont fait des essais qui démontrent qu'elle présente une grande aptitude au cracking (76 % d'essence avec le chlorure d'aluminium comme catalyseur).

Importance et avenir. — Malgré la prospection, maintenant méthodique, il est difficile de porter un jugement sur l'avenir de l'exploitation.

Mais les observations faites permettent des hypothèses qui, si elles se vérifient, réserveront d'heureuses découvertes.

En tout état de cause, l'enseignement que donne l'histoire de Gabian est précieux. Il montre que quelques sondages intelligemment placés ont mis en évidence des milliers de tonnes de pétrole. Pourquoi ce qui s'est passé à Gabian ne se répéterait-il pas ailleurs ? Le problème de la recherche du pétrole relève à la fois de la géologie et du calcul des probabilités. Attendons le résultat dû aux talents des géologues et au jeu des grands nombres.

Chaleur et Industrie, mai 1926.

METALLURGIE

Economies résultant de l'électrification des voies ferrées dans les aciéries, par O. Needham et D.-C. Hershberger.

Pour les buts de leur démonstration, les auteurs étudient une Aciérie type possédant à la fois des voies étroites (15 km) et des voies normales (65 km.). La voie étroite circule dans le voisinage des fours, des laminoirs et à proximité des bâtiments, ne couvrant qu'une superficie relativement restreinte. La voie normale est répartie dans tout l'ensemble et assure le transport à l'aide de wagons normaux, plate-forme, etc...

Le rail des voies étroites pèse de 38 à 43 kg. par mètre et le rail normal environ 50 kg. par mètre.

Les locomotives à voie étroite remorquent les lingots chauds dans les lingotières depuis la coulée jusqu'à l'extracteur, puis de l'extracteur jusqu'au pits. Elles servent aussi à remorquer les riblons depuis le parc jusqu'aux fours.

Une partie de ce travail est continu et l'autre intermittent, des locomotives devant toujours être disponibles, dans ce dernier cas.

Deux systèmes d'électrification sont prévus pour les deux caté-

Renseignements et Informations (Suite)

depuis les débuts de 1925 et jusqu'au mois d'avril au niveau de la fin d'année précédente ; puis, grâce à une forte demande en filés, les cours se sont relevés et sont demeurés stables jusqu'aux évènements du 30 mai, et la grève générale qui a entraîné la fermeture pendant deux mois des filatures et tissages chinois et pendant trois mois des filatures et tissages japonais et anglais la production a été gravement affectée par cet état de choses et il en est résulté une hausse des filés qui n'a pas tardé à être suivi par celle de la matière première. En conséquence les filateurs locaux, trouvant la fibre étrangère plus avantageuse, passèrent des ordres importants en coton des Indes et d'Amérique, si bien que les achats aux Indes ont dépassé en quantités tout ce qu'on avait vu jusqu'à ce jour en Chine. Ce n'est que vers la fin de l'année que les prix du coton de Chine subirent une forte baisse par suite de l'offre abondante de coton des Indes à des cours favorables et de l'absence de demande en fibre locale de la part des consommateurs. La différence entre les cours maximum et minimum de l'année a été de 13 taëls, 50.

Les exportations de coton brut de Shanghaï sont tombées : de 1.080.019 piculs en 1924 à 566.123 piculs en 1925. Cette diminution tient à ce que le Japon n'a acheté en Chine que 279.759 piculs (contre 890.039 en 1924) ayant trouvé, à qualité égale, des prix plus avantageux dans l'Inde.

Il a été importé en 1925, 1.055.405 piculs de coton brut des Indes (contre 674.786 piculs en 1924) auxquels il faut ajouter 1 million de piculs environ d'ordres passés par les filatures locales pour expédition des Indes en décembre 1925, janvier 1926 et mois suivants.

D'autre part, les importations de coton brut d'Amérique se sont élevés, en 1925, à 125.310 piculs (contre 103.802 en 1924).

Enfin les importations au Japon de coton indien et américain à Shanghaï, non comprises dans les chiffres précédents, ont atteint, en 1925, 271.508 piculs.

On voit que les importations des Indes sont pour le marché chinois, beaucoup plus importants que celles d'Amérique.

L'état de l'industrie cotonnière en Chine peut se résumer ainsi : il existe 69 filatures chinoises comprenant 1.982.272 broches et 13.371 métiers à tisser, 4 filatures anglaises, avec 205.320 broches et 2.348 métiers, 45 filatures japonaises avec 1.273.560 broches et 7.205 métiers. Soit au total : 118 filatures, 3.461.152 broches et 22.924 métiers à tisser. La seule ville de Shanghaï groupe autour d'elle 22 filatures chinoises, 4 anglaises et 32 japonaises.

Si l'on se réfère aux statistiques de 1924, on constate que le nombre de broches a augmenté, dans l'ensemble, de 9 %. L'extension la plus remarquable est celle des usines japonaises : non seulement de nouvelles usines ont été créées, mais plusieurs filatures chinoises et une filature anglaise sont passé aux mains de propriétaires japonais pendant l'année 1925.

COLOMBIE

Les recherches de pétrole en Colombie en 1925

Encore que l'activité du forage ait été grande dans les différentes régions de la Colombie en 1925, il n'a pas été découvert de nouveaux gisements et le seul territoire productif reste encore à la fin comme au début de l'année celui de Barranca, Bermaja et Infantas, dans le département de Santander, à environ 350 milles de la côte de Caribbea.

Or on s'accorde à penser que trois régions au moins doivent ou ont dû contenir du pétrole, selle de la côte de Caribbea, à l'ouest de la Magdelena River, la propre vallée de la Magdalena River et la région sud-est de la Colombic, dans les plaines situées au pied des montagnes de l'Orénoque et l'Amazone prennent leur source. La première sembla retenir l'attention des prospecteurs en raison de ses facilités d'accès et de transfert, mais les efforts pour y découvrir du pétrole en quantité commerciale sont restés infructueux.

Même dans la région de la vallée de Magdalena, l'exploitation paraît avoir été découragée par les difficultés du transport et les dépenses qu'il infligerait. Il est probable cependant que les recherches seront reprises après l'achèvement du pipe line de Barranca Bermeja à la baie de Carthagène.

Quant à la région sud-est, elle est trop éloignée et les difficultés d'accès sont trop grandes, dans les conditions actuelles, pour que les recherches aient pu être quelque peu poussées.

gories de voies, soit 250 volts continu à 3[e] rail, soit la locomotive Diesel-Electrique. Les tables annexes indiquent les conditions de travail et le résultat qu'on peut attendre de cette électrification ; au point de vue amortissement, l'opération est beaucoup plus économique que pour les systèmes à vapeur.

La locomotive Diesel-Electrique est moins économique que la locomotive à 3[e] rail et d'un fonctionnement moins sûr.

Cette dernière est d'une mise en service immédiate et sa puissance n'est pas limitée puisqu'elle a derrière elle toute la Centrale de l'Aciérie ; elle peut manutentionner de fortes charges à des faibles vitesses et constitue le système le plus recommandable, chaque fois qu'on pourra l'installer comme il convient.

Iron and Steel Engineer, Juin 1926.

ELECTRO-METALLURGIE ELECTRO-CHIMIE

L'effet des gaz dans le fer électrolytique.

Généralement les gaz contenus dans le fer électrolytique sont sans effet s'ils sont dissous dans le métal. Il n'en est pas de même lorsqu'ils se trouvent dans des poches au milieu des cristaux en formation. Ils sont la cause des soufflures et de la porosité du métal. Pour se débarrasser de ces gaz, on emploie deux méthodes. D'abord expulser le gaz du liquide avant la solidification, ensuite les tenir à l'état de dissolution dans le liquide. La méthode employée par Hughes consiste à vérifier les volumes de gaz émis aux diverses températures et ensuite à soumettre des échantillons dont le gaz est extrait à des essais mécaniques ou autres. La gaz a été enlevé en plaçant 20 cm³ du métal dans un tube vide disposé dans un four. Le gaz émis était alors pompé continuellement et le volume approximativement mesuré toutes les cinq minutes. On a trouvé que les gaz émis consistaient principalement en hydrogène et oxyde de carbone. A une température donnée, le gaz est émis à un taux qui croit très rapidement après les premières minutes. Il tombe ensuite graduellement. Le taux d'accroissement de la perméabilité magnétique avec la température est augmenté si le recuit est conduit de façon à enlever les gaz dissous. La même remarque s'applique à l'induction.

Les propriétés mécaniques montrent toutes un petit changement, même lorsque la température de recuit n'est que de 100° C. L'auteur prétend que cette variation est due seulement à l'évolution des gaz et non pas aux changements cristallographiques de la matière. *Supplement The Engineer*, 30 avril 1926.

Les conditions électriques de fonctionnement des fours à résistance, par Giuo Rebora.

I. Les considérations suivantes s'appliquent à des fours à courant alternatif monophasé.

Dans le schéma électrique du four envisagé, on peut assimiler, en considérant le secondaire du transformateur, le four lui-même à une grande spire et faire les conventions suivantes :

Appeler X. — La réactance du circuit secondaire, spire-four, en ohm.
L. — L'inductance correspondante en henry :
$$X = 2 \pi f. L$$
f. — La fréquence.
V. — La tension aux pôles du secondaire du transformateur, en volts, en rapport avec chaque charge.
Le Ct dans le secondaire en ampères.
R. — La résistance efficace du four en ohm.
W. — La puissance en kw dans le secondaire du transformateur.
Cos φ. — Le facteur de puissance du four.

II. *Facteur de puissance pour chaque valeur de courant :*

$$W = \frac{Vi \cos \phi}{1.000} = \frac{R i^2}{1.000}$$

$$\cos \phi = \frac{Ri^2}{Vi}$$

Du diagramme des puissances, on déduit :

$$(Vi)^2 = (ki^2)^2 + (Xi^2)^2$$

d'où en substituant :

$$\cos \phi = \frac{\sqrt{(Vi)^2 - (Xi^2)^2}}{Vi}$$

$$\cos \phi = \frac{\sqrt{V^2 - (Xi)^2}}{V}$$

On a ainsi :

$$W = \frac{Vi \cos \phi}{1.000} = Vi \frac{\sqrt{V^2 - (Xi)^2}}{V}$$

$$W = \frac{i}{1.000} \sqrt{V^2 - (Xi)^2}$$

III. — *Puissance maxima du four :*
W sera maximum avec $i\sqrt{V^2 - (Xi)^2}$ la dérivée étant :
$$2 i V^2 - 4 i^3 X^2$$
il faut avoir $i = 0,7 \frac{V}{X}$ (dérivée nulle).

On aura donc :

$$W_{max.} = \frac{0,5 V^2}{1.000 X}$$

IV. — *Facteur de puissance :*
$$\cos \phi_{W max.} = 0,7$$

Ainsi si cos φ est supérieur à 0,7 le four fonctionne avec un courant inférieur à celui relatif à la puissance maxima si $\cos \phi < 0,7$ le four consomme inutilement un courant supérieur pour obtenir une puissance inférieure.

V. — *Courant maximum absolu :*

En général on a : $i = \frac{V}{\sqrt{k^2 + X^2}}$

Il faudrait annuler R et donc avoir :
$$i_{max.} = \frac{V}{X}$$

mais alors cos φ = O et la puissance absorbée est nulle.

VI. — *Fréquence.* — Toutes choses égales par ailleurs, un four alimenté à basse fréquence absorbe une puissance supérieure qu'à haute fréquence.

VII. — *Réactance du four.* — Calcul très difficile et empirique qui doit tenir compte :
1° De la distribution variable des pôles ;
2° Des masses magnétiques voisines ;
3° Des courants parasites ;
4° De la variabilité de forme et de périmètre de la spire-four par suite de la montée ou descente de l'électrode ;
5° De la longueur de l'électrode, de la quantité de la charge dans le bassin du four.

L'article se termine par une série de graphiques, résumés d'expériences concluantes, qui permettent de prévoir par cette méthode le régime électrique du four le plus économique.

L'Elettrotecnica, 5 mars 1926.

La fusion de la fonte grise au four électrique, par E. Richard.

La nécessité pendant la guerre de produire des fontes à très faible teneur de soufre et de phosphore, fit entrer dans la pratique la fabrication de la fonte grise au four électrique ; des essais, toutefois, avaient été effectués il y a fort longtemps.

Les premiers fours de ce type fonctionnèrent aux Etats-Unis dès 1915 et donnèrent au point de vue technique des résultats extrêmement satisfaisants ; les résultats étaient moins satisfaisants au point de vue économie, mais alors cette considération n'était qu'un facteur secondaire.

Vers la fin de la guerre ce mode de fabrication de la fonte

Renseignements et Informations (Suite)

Voici quelle a été l'activité des différentes compagnies :

Une compagnie américaine a creusé quatre puits à proximité d'El Carmen et San Jacinto, dans le département de Bolivar, à cinquante milles de la côte de Carribbea. Le puits N° 1 a été abandonné à 4.100 pieds, le puits N° 2 a atteint 3.600 pieds. Le forage continue. A San Jacinto le puits N° 1 a été abandonné à 4.500 pieds. et le puits N° 2 a rencontré à 3.645 pieds une venue d'eau salée. Le forage continue également.

Une autre compagnie américaine fore deux puits près d'Usiacuri, dans le département d'Atlantico, à 15 milles au sud de Puerto Colombia et 10 milles de la côte de Caribbea. Ils ont dû être abandonnés. Un troisième puits doit être creusé dans la même localité.

Une compagnie anglaise a foré sept puits près de Tubara, département d'Atlantico ; ces puits ont atteint de 150 à 3.100 pieds. Ils ont donné du pétrole, mais pas en quantité commercialement exploitable.

Une autre compagnie britannique a creusé un puits de la rivière Limon, affluent de la Carnalete, à 30 milles de la côte de Caribbea, dans le département d'Antoquia, à 125 milles environ au sud-ouest de Carthagène. Le puits a atteint 2.700 pieds sans donner de résultat.

Une troisième compagnie américaine a creusé deux puits près de San Andres de Sotovento, département de Bolivar, à 80 milles au sud de Carthagène et 40 milles de la côte. Les puits ont atteint sans résultat 3.740 et 3.470 pieds.

Dans la vallée de la Magdalena River, la compagnie américaine précitée a également effectué des recherches à 20 milles de Puerto Wilches, département de Santander.

Un syndicat américain a des concessions sur la rive est de la Lebrija River, près de la Tigre River, département de Santander. Six puits ont été forés. Le sixième seul a donné quelques résultats à 2.600 pieds. De nouveaux forages doivent être effectués.

Deux autres compagnies américaines ont foré, l'une deux puits, l'autre trois puits. Un seul de ces derniers a donné 2 à 4 barils par jour.

Une compagnie anglaise a obtenu de petites concessions dans la même région, sans opérer de recherches.

Enfin une compagnie américaine contrôle des concessions près de Honda, département de Tolima, près de Puerto Wilcheo, département de Santander et au voisinage de la baie de Carthagène et de Chinu, département de Bolivar.

Le Commerce extérieur.

Le commerce extérieur de la Colombie a atteint en 1925, 170.193.089 pesos (contre 138.128.455 pesos en 1924) ; dont : exportation, 84.363.382 pesos et importations, 85.829.707 ; soit une solde défavorable de 1.466.325 pesos, au lieu d'une supéravit de 33.432.627 pesos l'année précédente.

Ces chiffres représentent 12,19 pesos par habitant à l'exportation (contre 12,40 en 1924) et 12,40 pesos à l'importation (au lieu de 7,74).

En poids, l'exportation a été de 371.725 tonnes, et l'importation de 351.796 tonnes.

DANEMARK

Le tonnage désarmé au Danemark

On mande de Copenhague au *Journal of Commerce* de Liverpool que la situation maritime a sérieusement empiré au Danemark depuis l'hiver, bien que l'on se trouve à l'époque de l'année qui est la plus favorable à l'industrie maritime. Aussi le tonnage désarmé a-t-il augmenté dans des proportions considérables. Le nombre des *vapeurs* désarmés était de 55 pour un tonnage de 95.000 tx au début de l'année atteint maintenant 77 unités correspondant à 180.000 tx. Si l'on y joint les autres navires désarmés on arrive à un total de 200.000 tx. Le tonnage moyen des vapeurs désarmés ressort à plus de 2.3000 tx., chiffre élevé qui souligne l'intensité de la crise.

La recrudescence des désarmements s'est naturellement traduite par un accroissement très sensible du chômage ; les équipages réduits à l'inaction par le désarmement comprennent 1.327 officiers et matelots.

Commentant la situation, le *Balingske Tidende* s'exprime dans les termes suivants : « la raison de l'état de choses actuel doit être cherchée dans les frais élevés, et notamment les hauts salaires, payés par les armateurs, attendu que dans les autres pays le tonnage désarmé est en régression malgré la persistance de la crise mondiale. Aussi est-il inconcevable que les gens de mer n'en

s'implanta en Europe et à Livet on coulait chaque jour à l'aide de fours électriques basiques, environ 300 tonnes de fonte grise avec 2,9 de C, 1,75 de Si, 0,5 %, de Mn., 0,15 % de P et des traces de soufre.

La consommation etait de 675 kwh. par tonne de fonte.

Le cubilot présente certains inconvénients bien connus pour la fabrication de la fonte, en particulier, la fonte obtenue contient trop de soufre, ce qui ne saurait être combattu que par l'emploi de coke à très faible teneur de soufre. En outre, il est impossible d'obtenir un produit très uniforme, d'épurer suffisamment la fonte pendant la fusion ni de pousser suffisamment la température.

Par contre le cubilot a l'avantage capital d'être d'une exploitation beaucoup plus économique de sorte qu'en général et partout où l'on n'aura besoin que de fontes de qualité moyenne son emploi sera mieux indiqué.

Le four électrique pour la fonte sera donc employé, soit lorsqu'on aura besoin de fonte de qualité supérieure, soit principalement en vue de compléter le travail du cubilot, là il s'agira de préparer la fonte en partant d'un produit liquide.

Il est encore indiqué dans cet article les principales réactions et le processus de fabrication ainsi que celui de la fabrication de la fonte synthétique en partant de déchets d'acier.

L'élaboration de la fonte ne pourra être obtenue de façon très satisfaisante qu'avec un revêtement basique mais que parfois on utilisera le revêtement acide ou le revêtement neutre par suite de la mauvaise tenue du revêtement basique sous l'influence de variations de température importantes.

Stahl und Eisen, 25 février 1926.

Utilisation des fours électriques au séchage et au recuit, au tréfilage.

L'application du chauffage électrique aux opérations ci-dessus indiquées et autres similaires croît rapidement en faveur, aux Etats-Unis.

Une semblable installation est utilisée aux usines de la « Nationals Crew et Tack C° à Cleveland » pour sècher l'acide qui se trouve sur les fils avant tréfilage. Jusqu'à ces derniers temps l'usine employait pour le chauffage, du gaz naturel ; mais les fours électriques qui les remplacent, permettent de substituer à 7 fours au gaz, 3 fours électriques.

Une autre installation analogue a été faite à l'usine de Worcester de la « American Steel and Wire C° », en vue de la trempe et du revenu du fil d'acier par un procédé continu.

Une 3e installation est encore citée à Elyria (Ohio) à la « Columbia Steel C° » pour le recuit des tôles d'acier.

Un nouveau développement du four électrique est le four continu pour dernière opération avant normalisation.

Un nombre assez important de fours sont actuellement en cours d'installation dans ce but. *Iron and Steel Engineer*, Juin 1926.

Les fours électriques en fonderie.

Il est décrit dans cet article une fonderie d'acier à Chattanooga (E.U.) équipée entièrement à l'électricité et sans doute actuellement unique au monde à ce point de vue.

Le four électrique à arc basculant comporte trois électrodes, à une capacité de trois tonnes par chauffe, capacité pouvant toutefois être portée à 12 tonnes si nécessaires par transformation du garnissage.

Une première chauffe de 4 tonnes durera environ 2 heures et demi, les suivantes deux heures à peine. Les gueuses sont à faible teneur de phosphore et les riblons ne doivent pas à l'analyse donner plus de 0,04 de P. et de S. Le métal n'est pas désoxydé dans la poche. Le four est alimenté par un transformateur triphasé 6.000/200/80 volts 1.500 k. VA.

Une caractéristique de cette fonderie est l'emploi de fours électriques pour le séchage des moules et des noyaux, ainsi que pour le recuit des pièces moulées. Le réglage de la température y est effectué à + 2 1/2 °F. La puissance de chauffage est répartie en deux unités latérales et une unité dans le fond pour les étuves à noyaux. Ces étuves sont munies de portes de sûreté coupant le courant lorsqu'on les ouvre. L'épaisseur de calorifuge est d'environ 100 %.

Le four à recuire permet de traiter 10 tonnes de moulage ; description en est donnée avec nature des résistances utilisées.

Une génératrice spéciale assure un débit de 800 amp. pour les travaux de soudure.

The Iron Age, 17 Juin 1926.

MATERIAUX DE CONSTRUCTION CERAMIQUE. — VERRERIE

Classement hydraulique des matières pulvérentes, par J. Frere.

On sait que le classement et la sédimentation par la gravitation seule présente l'inconvénient d'être excessivement lent. Quand on a recours aux forces centrifuges, on peut faire agir sur les particules des forces dépassant des milliers de fois la gravitation. C'est le principe utilisé dans les séparateurs centrifuges. La méthode Andrews de classement cinétique des particules solides repose sur le principe suivant : un courant d'eau sous pression jaillit par un ajutage dans une cuve remplie d'eau au repos. Elle entraine la matière pulvérente dont toutes les particules sont douées d'une vitesse égale à celle de l'eau à la sortie de l'ajutage. Les particules animées d'une force vive plus grande sont entrainées plus loin et il se produit ainsi un classement. Dans les appareils basés sur cette méthode, la matière à classer est déchargée par une trémie dans un courant d'eau envoyé par intermittences et sous pression à travers un tuyau muni d'une valve de réglage dans une chambre cyclone dans laquelle les particules sont classées sous l'effet de la force centrifuge du tourbillon qui s'y produit. Les grains grossiers se déposent dans un récipient collecteur tandis que l'ensemble des particules fines mélangées à une certaine proportion de particules de finesse moyenne se rend, charrié par l'eau, dans la partie inférieure d'une chambre de siphonnage. Les particules semi-fines s'y déposent tandis que l'eau emporte les particules fines en s'écoulant par le siphon. Les opérations de classement sont terminées dans les autres chambres par des courants d'eau créés par l'appareil.

La Revue des Produits Chimiques, n° 6 du 31 mars 1926.

INDUSTRIES CHIMIQUES

La cyanamide calcique, par L. Hammon.

L'auteur fait tout d'abord l'historique de la fabrication industrielle de la cyanamide de calcium et résume la question de l'extraction de l'azote de l'air. Il décrit ensuite brièvement les différents types de fours à cyanamide. Le carbure de calcium, réduit en poudre très fine, est placé dans des creusets de tole perforée qui sont introduits dans des fours cylindriques à revêtements réfractaires et munis d'un couvercle. Par les parois du creuset percé de trous, l'azote peut pénétrer à travers la masse de carbure. Au centre du cylindre se trouve ménagée une cheminée traversée en son centre par une baguette de charbon qui sert à amorcer la réaction et à chauffer la masse de carbure par résistance électrique. La réaction $CaC^2 + 2\ Az = CaC\ Az_2 + C$ étant exothermique, il suffit de l'amorcer par un chauffage de durée convenable et elle se propage ensuite dans toute la masse jusqu'à azotation complète du carbure. La réaction est terminée quand la température du four qui s'est maintenue à peu près constante pendant toute l'opération, commence à décroître régulièrement.

L'auteur indique les divers procédés de granulation de la cyanamide en usage dans l'industrie, les propriétés et les procédés d'analyse de la cyanamide, et des dérivés de la cyanamide.

La Revue des Produits Chimiques, n° 5 du 15 mars 1926.

L'état actuel de l'industrie de l'azote.

L'industrie des produits azotés s'est développée depuis une vingtaine d'années environ, mais c'est par la guerre qu'elle a reçu l'immense développement qu'elle possède maintenant, à l'étranger. On doit malheureusement constater que, malgré son importance stratégique capitale en temps de guerre, et sa valeur agricole en temps de paix, elle souffre en France de la même insuffisance qu'avant 1914. La France dépense encore aujourd'hui 400 millions de francs à l'achat à l'extérieur d'engrais chimiques.

Renseignements et Informations (Suite)

viennent pas à conclure avec les armateurs un accords pour la réduction des salaires, au lieu de continuer à contribuer à l'entretien des chômeurs, comme ils le font à présent ».

ETATS-UNIS

La production d'acier aux Etats-Unis en 1925

Tous les records de la production d'acier ont été dépassés aux Etats-Unis pour 1925, qu'il s'agisse des lingots ou des produits finis.

La production de lingots et de moulages a atteint en effet le total de 45.393.524 tonnes longues (de 1.016 kgs) : le plus haut chiffre précédemment atteint était celui de 1917, soit 45.060.607 tonnes. Il est à signaler toutefois que la production de moulages en 1925 (1.252.786 tonnes) a été loin d'atteindre celles de 1923, 1918, 1917 et 1926 et n'a pas dépassé que de peu celle de 1920.

La production totale de fer et d'acier finis en 1925 a atteint 727.275 tonnes de fer et 32.659.685 tonnes d'acier. Pour le fer fini, on avait rarement noté un chiffre aussi peu élevé.

Les chiffres ci-dessous émanent de l'*American Iron and Steel Institute* ».

La Pensylvanie reste le grand producteur d'acier, avec 12.469.261 tonnes longues en 1925, ce qui représente une augmentation de 12 % par rapport à 1924. L'Ohio vient au second rang avec 7.759.451 tonnes, puis l'Indiana (3.970.945), l'Illinois (2.564.906), New-York (1.315.132), l'Alabama (1.196.798), la Virginie Occidentale (960.719).

La production de tôles universelles a atteint 1.196.021 tonnes en 1925, contre 1.000.193 en 1924, et 1.300.678 en 1923. D'autres part, la production des tôles cisaillées a été de 2.557.430 tonnes en 1925, contre 1.652.836 tonnes en 1924 et 2.341.186 tonnes en 1923.

L'activité du bâtiment a entrainé un développement considérable de la fabrication des profilés : 3.604.130 tonnes en 1925 ; la moyenne des trois années précédentes était de 3.431.000 tonnes.

La production de laminés pour la fabrication des tubes a atteint 3.229.768 tonnes ; c'est le chiffre le plus élevé depuis celui de 1923 (3.734.336).

Pour les barres d'acier marchand, la production est de 5.659.315 tonnes (chiffre-record : 6.242.749 en 1918). Quant aux barres d'acier pour béton armé, elles ont atteint, pour la première fois, 819.587 tonnes, nouvelle preuve de l'activité du bâtiment en 1925.

Les tôles minces sont passées à 4.096.832 tonnes, et les tôles noires épaisses à 1.957.376. Sur ce total, 1.632.236 tonnes étaient destinées à l'étranger.

La production totale des tôles épaisses étamées a été de 1.729.287 tonnes courtes de 907 kgs, (1.616.557 en 1917). Les tôles épaisses se sont élevées à 127.443 tonnes courtes (107.088 en 1916. Les tôles minces galvanisées atteignent 1.269.556 tonnes courtes, 1.182.431 en 1923).

Les tuyaux et raccords en fonte de moulage établissent eux aussi un nouveau record, avec 2.324.047 tonnes courtes contre 1.841.350 en 1924.

Enfin, le tableau ci-dessous contient quelques chiffres relatifs à la production des autres laminés.

La production de fonte en Juin

La production de fonte pour le mois de Juin a marqué un léger recul par rapport à celle de Mai. Elle s'établit en effet à 3.234.769 tonnes longues (de 1.016 kgs) contre 3.481.428 en Mai. La production journalière moyenne s'est établie à 107.825 tonnes en Juin contre 112.304 en Mai.

En Juin 9 hauts-fourneaux ont été éteints ou mis au ralenti ; deux ont été allumés. Il ne restait plus au 1er Juillet que 221 hauts-fourneaux en activité contre 228 au 1er Juin.

L'industrie de la potasse aux Etats-Unis

L'industrie de la potasse américaine a entrepris de lutter contre le cartel franco-allemand, et si l'on en croit l'*American Chemical Society*, ses efforts sont dès maintenant couronnés de succès. En 1927, déclare le journal officiel de la Société, les Etats-Unis posséderont l'une des deux ou trois plus grandes usines de potasse du monde. Cette usine a été établie par l'American Trona Corporation. Elle sera en mesure de produire 90.000 tonnes de chlorure de potasse et environ

Les procédés dont le prix a permis un développement industriel sont, dans l'ordre chronologique, la synthèse électrique de l'acide azotique, la fixation de l'azote par le carbure de calcium, l'union catalytique de l'azote et de l'hydrogène.

La synthèse électrique de l'acide est de beaucoup la plus simple. Il exige une telle consommation d'énergie (70.000 kwh par tonne d'azote pur) qu'il n'est utilisable que dans un pays où cette énergie est très bon marché. De fait, des 6,4 % de la production mondiale, qui lui sont attribués, 95 % sont obtenus en Norvège.

La fixation de l'azote à haute température, par le carbure de calcium pulvérisé, consomme à peu près 15.000 kwh par tonne d'azote. Le produit obtenu est la cyanamide calcique, qu'on transforme facilement en ammoniaque, acide azotique et explosifs. On fixait par ce procédé 34.000 tonnes d'azote en 1913 et 210.000 tonnes en 1918. La capacité de production des usines en service ou en construction, atteignait 329.000 tonnes. Elle est retombée actuellement à 135.000 tonnes. Son développement est arrêté par le prix élevé du carbure de calcium.

Le procédé auquel l'avenir semble réservé, est l'union directe catalytique de l'azote et de l'hydrogène, à des températures et pressions variables, mais toujours très élevées. Née en Allemagne, où elle a été créée par Haber en 1913, cette méthode a reçu dans ce pays un développement exceptionnel, grâce au peu d'énernergie qu'elle consomme (4.000 kwh. par tonne d'azote). Après la guerre seulement, les autres pays réussirent à mettre sur pied des procédés similaires : Claude en France, Casale en Italie. Le procédé Haber utilise le gaz à l'eau et les gaz de générateur à 550° et 200 kg/cm², Casale utilise l'hydrogène électrolytique à 600-750 kg/cm² ; M. Claude utilise le gaz de fours à coke à 900-1000 kg/cm².

Dans ces procédés, le produit coûteux est l'hydrogène. Aussi l'obtention de ce gaz à bon marché est l'objet d'études considérables. La tendance actuelle consiste à en réduire le prix en l'obtenant par voie catalytique.

Un procédé basé sur un principe complètement nouveau est à l'étude aux Etats-Unis. On traite dans un four électrique un mélange de sable, de coke et de phosphate naturel. On obtient du phosphore qui, traité par la vapeur en présence d'un catalyseur, donne de l'hydrogène et de l'acide phosphorique. Ce dernier est ensuite utilisé pour préparer le phosphate d'ammonium.

La production mondiale actuelle pour l'ensemble des divers procédés s'élève à 550.000 tonnes d'azote. Dans l'évolution survenue depuis 1905, l'énergie consommée par tonne d'azote est tombée de 70.000 à 12.000 kwh. C'est pourquoi l'économie essentielle, qui résidait auparavant dans l'obtention d'énergie à bon marché, réside aujourd'hui dans la recherche de l'hydrogène à bon marché.

Fabrication de l'hexaméthylènetétramine, par J. D.

On sait que l'héxaméthylènetétramine obtenue par l'action de la formaldéhyde sur l'ammoniaque est un produit assez employé en médecine et surtout utilisé comme accélérateur de la vulcanisation du caoutchouc. On fabrique industriellement cet intéressant produit de la manière suivante : on fait passer de l'ammoniaque dans quatre récipients munis d'agitateurs et contenant chacun 400 kilogrammes de formaldéhyde à 30 % ne contenant pas plus de 1 à 2 % d'alcool méthylique. Après introduction de l'ammoniaque dans ces récipients, les agitateurs sont mis en mouvement et l'on procède au refroidissement des récipients par une circulation d'eau à environ 8 degrés. Pendant l'introduction d'ammoniaque, la température de réaction doit être maintenue à environ 22 degrés et rester constante pendant les cinq premières heures. On porte alors graduellement la température à 25 et dans ce but on augmente un peu la vitesse d'introduction de l'ammoniaque L'absorption doit être en moyenne de 3 kilogrammes d'ammoniaque par heure. Théoriquement, 1.800 kilogrammes de formaldéhyde à 30 % nécessitent 204 kilogrammes d'ammoniaque à 100 %, mais en pratique, il est préférable d'ajouter un excès de 6 kilogrammes d'ammoniaque. Quand l'addition d'ammoniaque est terminée, la solution doit présenter une réaction nettement alcaline à la phénolphtaléine. Après 24 heures de repos, la solution est introduite dans les appareils d'évaporation. Quand un vide de 72 à 74 centimètres est obtenu, la solution est chauffée doucement dans l'évaporateur jusqu'à 30 degrés et les agitateurs sont mis en mouvement. La vitesse de distillation est réglée de telle manière qu'un litre de distillat soit recueilli par minute. L'opération totale d'évaporation demande douze à quatorze heures et la séparation de l'héxaméthylènetétramine sous forme de cristaux d'un blanc neige commence après la onzième heure. Les cristaux sont essorés dans une turbine et séchés pendant 24 heures à 30 degrés.

Les liqueurs mères sont réintroduites dans les évaporateurs et concentrées à moitié de leur volume dans les mêmes conditions que précédemment. L'hexaméthylènetétramine qui cristallise est séparé et séché. On peut le purifier de la manière suivante : 300 kilogrammes d'hexaméthylènetétramine sont dissous dans 400 litres d'eau distillée et la solution filtrée est introduite dans les évaporateurs où l'on poursuit le même traitement que précédemment.

Pendant l'évaporation, il est bon d'ajouter 10 à 12 cmc d'ammoniaque pour contrebalancer la forte tendance à la décomposition que présente la solution chauffée après qu'environ 300 litres d'eau ont été évacués par distillation. Les cristaux sont ensuite essorés et séchés. Les eaux résiduaires sont évaporées à sec, sous un vide d'environ 740 m/m de mercure et sous une température d'environ 25 degrés. Le résidu sec que l'on obtient ainsi est redissous dans l'eau, distillé, évaporé, essoré et séché.

Le rendement total en hexaméthylènetétramine est d'environ 96 % du rendement théorique.

La Revue des Produits Chimiques, n° 2, p. 761.

Le plomb tétraéthyle. Son emploi comme antidétonant dans les moteurs à explosion, par Dr J.-H. Frydlender.

A l'heure actuelle, le plus puissant des antidétonants est le plomb tétraéthyle dont l'action puissante a été découverte par T. Midgley à la General Motor Research Corporation. Cet excellent antidétonant a malheureusement le désavantage d'être toxique et les craintes que son emploi a fait naitre pour l'hygiène publique a considérablement retardé son essor. Cependant, selon Midgley lui-même, cette toxicité ne peut avoir d'inconvénients que lorsque les ouvriers qui manipulent le produit ne prennent pas les précautions indispensables. Dans les proportions de 1/1.300me utilisées pratiquement comme mélange à l'essence, il ne peut y avoir de dangers que lorsqu'on emploie la gazoline pour des buts anormaux.

Le plomb tétraéthyle Pb $(C^2 H^5)^4$ est un liquide huileux incolore. Il ne peut pas être distillé sous pression normale. Son point d'ébullition sous 190 m/m est de 152. Sa densité est de 1,62. Il est soluble dans l'éther, le chloroforme et les hydrocarbures. Sa conservation à l'air est impossible, car il est facilement oxydé.

Selon les brevets de la General Motor Research Corporation, on prépare le plomb tétraéthyle de la manière suivante : on fait agir le plomb métallique sur les halogénures d'alcoyles ou d'aryles en présence d'un agent réducteur et d'un catalyseur. Ils se forme d'abord des composés dialcoylés ou diarylés du plomb qui se qui se scindent ensuite en plomb métallique et en dérivés tétraalcoylés ou tétraarylés. On peut employer comme agents réducteurs le silicium, le ferro-silicium, le sodium, etc. Comme substances catalysantes on peut utiliser l'aniline, la méthylaniline, la diéthylaniline, la toluidine, etc. On chauffe par exemple un alliage de plomb et de sodium Na^4 Pb avec du bromure d'éthyle et on ajoute graduellement de l'eau. Le plomb tétraéthyle formé est isolé par distillation dans la vapeur d'eau.

Selon Jolibois et Normand on peut expliquer l'action antidétonante du plomb tétraéthyle en admettant que la détonation des vapeurs d'essence et d'air est activée par la présence de corps à faible rayon de courbure, poussières, arêtes, pointes vives. Sous l'effet de la chaleur le plomb tétraéthyle se décompose et donne du plomb métallique à l'état de fines gouttelettes qui se déposent de préférence sur les parties incandescentes. Il se produit ainsi une augmentation du rayon de courbure des aspérités et une diminution de leur effet catalytique. Or, le plomb tétraéthyle ajouté à l'essence à raison de 1 p. 200me exerce déjà un effet catalytique négatif sur la propagation de l'onde explosive ; selon Wendt et Grim le plomb finement divisé, formé par décomposition du plomb tétraéthyle attire les électrons, se charge négativement et neutralise en même temps des particules d'hydrocarbure à charge positive.

M. Moureu et Dufraisse rattachent l'action antidétonante des divers adjuvants incorporés à l'essence à leur théorie de l'effet antioxygène. Ils admettent l'existence d'une série de réactions conjointes entre le corps oxydable, le stabilisateur et l'oxygène, qui, en s'écoulant avec une vitesse excessivement grande, même à la température ordinaire, reconstituent la matière oxydable et le stabilisateur en libérant l'oxygène temporairement fixé. Dans cet enchainement de réactions, un role décisif est joué par la forma-

Renseignements et Informations (Suite)

45.000 tonnes de borate en 1927. Elle est située à Searles Lake, en Californie.

La production de potasse doit dépasser celle des entreprises comparables en France et en Allemagne. Quant à la production de borate, elle doit être la plus importante du monde et couvrir plus de la moitié des besoins du monde.

Ajoutons que la production maxima des usines américaines pendant la guerre ne dépassait pas 56.000 tonnes de potasse, alors que la production de la seule Trona en 1927 sera au moins équivalente à 56.000 tonnes.

La potasse est actuellement plus chère aux Etats-Unis que pendant la guerre, bien que la production en 1927 doive atteindre de 17 à 20 % des besoins américains ; mais elle est susceptible de nouveaux développements.

AMERIQUE DU NORD

L'organisation et les exportations de l'industrie cinématographique américaine

L'industrie cinématographique américaine est actuellement — et de beaucoup — la plus importante du monde. Même si l'on ne tient pas compte de la fabrication des appareils et des films et qu'on réserve ce terme à la composition et à la représentation de scènes animées, on doit reconnaitre que cette nouvelle branche de l'industrie et du commerce tient désormais une très grande place dans l'économie des Etats-Unis d'abord, des autres pays ensuite.

Dans l'industrie cinématographique américaine ont été investis des capitaux évalués de 1.250 à 1.500 millions de dollars et elle emploie plus de 300.000 personnes.

La production annuelle est évaluée à 200 millions de dollars, chaque film important revenant en moyenne à $ 150.000. En salaires et émoluements cette industrie paie $ 75.000.000 ; $ 50.000.000 pour les costumes, décors, etc ; $ 5.000.000 pour la réclame ; pour l'achat, le développement, etc, des négatifs et positifs seulement $ 7.000.000.

Il ne faut pas se fier uniquement au mouvement des valeurs à la Bourse de New-York pour apprécier l'état exact de cette industrie. La plupart des grandes compagnies, Famous Players, Loews, Fox, Universal, Warner Bros, First National, Orpheum, etc., ont des liens étroits avec les exploitants de salles de cinéma, et, tandis que certaines de ces sociétés sont exclusivement ou principalement des « producers », beaucoup d'autres sont à la fois « producers », loueurs de films et exploitants ; d'autre part, il en est qui ont entrepris concurremment avec leur activité principale, d'autres opérations, par exemple sur les biens immobiliers.

La situation financière de ces diverses compagnies varie. Telle société, uniquement occupée à réaliser des films, aura 8,1 % de son actif représenté par de l'argent liquide ou de disponibilités immédiates ; cette proportion tombe à 5,2 pour une autre, qui gère en même temps des salles de représentation, et à 3,8 pour une autre, qui ne fait qu'exploiter. La raison est claire : dans les compagnies de ce dernier type le roulement de l'argent est beaucoup plus rapide que dans celles du premier ; elles ont donc besoin de moins d'argent liquide.

On sait de quelle popularité les films américains jouissent à l'étranger. La proportion des films américains passés dans les divers pays atteint 90 % en Grande-Bretagne, 75 % en France, 80 % en Allemagne (jusqu'au 1er janvier 1925), 80 % dans les pays scandinaves, 90 % en Australie. Au Canada, ils sont à peu près les seuls.

L'exportation des films américains a eu des débuts relativement modestes. En 1913 les Etats-Unis vendaient au dehors seulement 32 millions de pieds de films, évalués à 2 millions ¼ de dollars. En 1921, en pleine crise économique, ils envoyaient 140 millions de pieds ($ 6.500.000). En 1922, les statistiques du Département du Commerce distinguèrent pour la première fois les négatifs des positifs et les chiffres donnés pour cette année furent : négatifs 8.400.000 pieds ($ 700.000) — positifs : 125.000.000 pieds ($ 5.400.000). Depuis cette époque on constate chaque année un accroissement des exportations de films.

L'augmentation constatée en 1925 a concerné d'abord la Grande-Bretagne, puis l'Australie et le Canada, c'est-à-dire surtout des pays de langue anglaise.

D'après les statistiques américaines les exportations de films en 1925 (négatifs et positifs réunis) auraient atteint une valeur globale de $ 8.680.000. Les *Commerce Reports* du 15 février dernier attirent l'attention sur le caractère tout à fait arbitraire d'un tel

tion passagère de matières peroxydées. L'effet retardataire exercé sur l'oxydation de l'essence par les antidétonants abaisse son point d'ignition et permet ainsi d'atteindre des compressions plus fortes sans détonation.

La Revue des Produits Chimiques, n° 20, p. 685 à 688.

Les formines, par André Dubosc.

Ces corps sont parmi les premiers à citer comme substituts du camphre pour la dissolution des éthers de cellulose dans la fabrication de la soie artificielle. Berthelot a signalé le premier leur formation par l'action de l'acide oxalique sur la glycérine. La réaction comprend trois phases que l'on peut facilement observer : dans la première, l'acide oxalique agissant sur la glcérine a une température inférieure à 15, s'étherifie en donnant naissance à une oxaline ou éther oxalique. Cette formation correspond à la perte d'une molécule d'eau. Dans la seconde phase, l'oxaline obtenue perd un atome d'acide carbonique et se transforme en formine ou éther formique de la glycérine. L'eau perdue dans la première phase est utilisée dans une troisième pour saponifier la formine et donner naissance à de l'acide formique. On se trouve donc en présence d'une éthérification suivie d'une saponification, c'est à dire en présence d'une véritable réaction à phases. En employant l'acide oxalique, on ne peut obtenir qu'une monoformine, deux fonctions alcooliques de la glycérine, alcool triatomique, restant libres. Pour éviter la décomposition par l'eau provenant de la formation de l'oxaline, il faut agir en chauffant modérément et en présence d'un déshydratant et d'un acide auxiliaire. D'autre part, si l'on pousse la chauffe un peu vivement, il se forme de l'alcool allylique. Si, au lieu d'acide oxalique desséché à 200 degrés, au lieu d'une monoformine on a une diformine. Si on fait agir sur cette diformine isolée une nouvelle quantité d'acide oxalique desséché, on a une triformine dont la formation est toujours accompagnée d'un peu d'acide formique.

La Revue des Produits Chimiques, n° 4 du 28 février 1926.

L'hypérol ou eau oxygénée solide, par J.-H. Frydlender.

On sait que l'eau oxygénée est théoriquement un agent d'oxydation presque parfait, mais cette perfection est fortement compromise par ses impuretés et son instabilité. Les solutions d'eau oxygénée du commerce contiennent des acides libres, des sulfates, des phosphates et des métaux alcalins. Ces impuretés nécessitent dans presque tous les travaux d'analyse exécutés avec l'eau oxygénée des essais témoins. L'hypérol est un produit exempt d'impuretés minérales et aussi riche que possible en oxygène actif. C'est la combinaison de l'urée avec l'eau oxygénée à 35 % d'H^2O^2. La seule impureté qu'il renferme est une très petite quantité d'acide citrique trop faible pour gêner les titrages à l'orangé de méthyle.

L'hypérol se présente sous l'aspect d'une poudre cristalline blanche. Il est d'une stabilité parfaite à la température et dans des conditions climatériques subtropicales. Il commence à se décomposer quand on le chauffe à 60 degrés et donne alors de l'oxygène, de l'urée et de l'eau. Au contact de l'eau, il se dissocie rapidement en formant une solution d'urée et d'eau oxygénée. Un gramme d'hypérol dissous dans 10 cmc d'eau donne une solution à 10 volumes d'eau oxygénée.

Selon un brevet allemand assez récent, la stabilisation de la combinaison d'urée avec l'eau oxygénée peut être obtenue par de petites quantités d'acides minéraux. L'acide borique se prête particulièrement bien à cet usage, notamment pour les emplois où il est désirable d'avoir un produit dépourvu de causticité.

La Revue des Produits Chimiques, n° 4 du 28 février 1926.

Le fer carbonyle comme antidétonant, par J.-H. Frydlender.

Il est intéressant de signaler l'apparition d'un antidétonant nouveau, le fer carbonyle dont les propriétés remarquables ont été découvertes à la *Badische Anilin und Soda Fabrik* et dont la fabrication industrielle a été mise au point par cette Société. Le fer carbonyle est un liquide de couleur ambrée, bouillant à 102, sous 744 m/m et se prenant par refroidissement en une masse cristalline jaune fondant entre 19,5 et 20. Sa densité à 16,5 degrés est de 1,468. Sa tension de vapeur à 16,1 est de 25,9 m/m.

Les vapeurs de fer carbonyle se dissocient à la chaleur et à 180 degrés, cette dissociation est complète. Cette dissociation est d'ailleurs réversible, mais la réaction contraire ne se produit qu'à une faible vitesse. En vase fermé et à l'abri de la lumière, le fer carbonyle est stable ; il se décompose à la lumière solaire. La combustion de ce composé donne de l'anhydride carbonique et de l'oxyde de fer à l'état très divisé. Ces produits de combustion sont donc complètement inoffensifs, ce qui est un gros avantage vis à vis du plomb tétraéthyle.

Selon la *Badische,* on peut produire le fer carbonyle sur une grande échelle en dirigeant de l'oxyde de carbone sous forte pression et à des températures comprises entre 100 et 200 sur du fer métallique finement divisé. Ce fer spécial est obtenu par réduction à des températures pas trop élevées au moyen d'hydrogène ou de gaz en renfermant. La vitesse de circulation du mélange gazeux sur le catalyseur réchauffé est règlée selon la pression et la température adoptées et selon la quantité et la réactivité du fer mis en œuvre. On réussit ainsi à maintenir la concentration du fer carbonyle dans le mélange gazeux à un degré si faible qu'il ne dépose pas sur le fer en quantités notables, ce qui pourrait entraver la marche de la réaction. On arrive ainsi à obtenir des rendements satisfaisants. Pour accélérer la formation de fer carbonyle, il est bon d'ajouter certaines substances, telles que les oxydes d'aluminium, de bismuth, de nickel, etc., à l'état finement divisé.

Pour utiliser le fer carbonyle comme antidétonant, il suffit d'ajouter à l'essence de 0,1 à 1 % de ce composé.

Le fer carbonyle présente les inconvénients d'être spontanément inflammable, toxique et sensible à la lumière. On supprime ces inconvénients en le mélangeant en proportions convenables à des hydrocarbures ou à des dérivés halogènes d'hydrocarbures. On obtient un produit facilement transportable bien que concentré en mélangeant par exemple des parties égales de fer carbonyle et de benzène ou d'essence lourde de densité 0,750. Pour stabiliser le produit et empêcher sa décomposition ultérieure par la lumière solaire, la *Badische* lui adjoint diverses matières colorantes organiques dans les proportions de 0,01 à 0,001 %. Dans la proportion de 0,1 % le caoutchouc joue aussi remarquablement le rôle de stabilisateur.

La Revue des Produits Chimiques.
n° 1, janvier 1925, p. 1 à 4.

Succédanés de l'essence de térébenthine. L'hydroterpine, et autres produits dérivant de l'huile de pin, par J.-H. Frydlender.

On a récemment trouvé qu'il est possible de convertir par hydrogénation les huiles secondaires extraites des diverses parties des conifères et connues sous les noms d'huiles de pin, kienol, etc.., en matières nouvelles aux propriétés grandement améliorées et pouvant se substituer à la véritable essence de térébenthine.

L'hydroterpine est une de ces matières ; c'est un liquide incolore, miscible en toutes proportions aux huiles et graisses. Sa densité à 15 degrés est de 0,8816 ; son point d'ébullition se trouve entre 170 et 190. Sa distillation se produit de façon telle que des fractions constituant chacune 10 % volumétrique du total passent aux températures suivantes : 181, 181, 8, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 192. Le point d'inflammation est à 59. L'hydroterpine est douée d'un fort pouvoir dissolvant vis-à-vis des résines, comme l'essence de térébenthine. Agitée avec une solution aqueuse d'iodure de potassium et d'amidon, elle donne lentement la réaction d'un proxyde comme le fait l'essence de térébenthine. Elle diffère de l'huile de pin en ce qu'elle ne donne presque pas de réaction avec la dracahorine, ce qui prouve l'absence d'hydrocarbures aromatiques tels que benzol, solvent naphta ou tétraline.

Pour la préparation de l'hydroterpine, l'hydrogénation de l'huile de pin peut être effectuée beaucoup plus rapidement et avec une consommation moindre d'agents catalytiques, quand on soumet la matière première à une purification préalable. Cette purification peut être réalisée au moyen de chaux ou d'autres matières alcalines : lessives de soude, de potasse, etc.. On peut aussi utiliser pour cette purification de l'acide sulfurique concentré ou étendu.

On mélange par exemple l'huile de pin avec de la chaux et on distille dans la vapeur d'eau. Le distillat est ensuite additionné de catalyseur tel que les sels de nickel seuls ou en mélange avec d'autres composés métalliques. Quand on a pu faire absorber à la matière 1 à 2 molécules d'hydrogène, on a un produit hydrogéné complètement incolore et restant tel. Il passe dans la proportion de 80 % entre 150 et 180 degrés. La densité du produit oxygéné est de 0,830 à 15 degrés, mais on peut, en règlant convenablement l'hydrogénation, obtenir un produit plus ou moins dense.

L'hydroterpine n'est d'ailleurs pas le seul produit de raffinage de l'huile de pin offert à l'industrie des vernis, couleurs, crèmes et encaustiques. On a essayé par exemple de raffiner l'huile de pin en y insufflant de l'air, en la pulvérisant par un jet de vapeur et d'air et en envoyant dans une chambre soumise à l'action de la

Renseignements et Informations (Suite)

chiffre. En effet quand une compagnie américaine exporte un film pour le louer, elle ne sait pas du tout ce que ce film lui rapportera et elle en déclare le prix d'après un système tout à fait fantaisiste, l'évaluant 3 ou 4 « cents » le pieds. En réalité on peut estimer que les envois de films à l'étranger rapportent annuellement aux Américains 75 millions de dollars, soit au cours actuel approximatif de 35 fr., 2.600 millions de frs.

EQUATEUR

La récolte et l'exportation de cacao

La récolte de cacao en Equateur a atteint, en 1924, 663.159 quintaux, contre 642.693 en 1923, 877.404 en 1922, 884.898 en 1921, et 865.010 en 1920.

L'exportation s'est élevée à 33.241 tonnes, pour une valeur de 30.249.712 sucres, dont: Etats-Unis, 13.274 tonnes ; Allemagne, 6.864; Hollande, 5.904 ; France, 1.868 ; Angleterre, 1.502 ; Espagne, 931. et Italie, 755.

Voici les chiffres de l'exportation de cacao pendant les quatre années précédentes : en 1920, 31.818.720 sucres ; 1921, 20.363.001 ; 1922, 30.241.042 et 1923, 18.890.358 sucres.

HONGRIE

Le relèvement de l'Agriculture

Nous avons eu ici même l'occasion de mentionner à diverses reprises, d'après les chiffres publiés par la presse hongroise, le résultat des efforts faits par la Hongrie en vue du relèvement de son agriculture.

Le numéro du mois de mai de la *Revue Hongroise de Statistique* contient d'intéressantes données relatives à la campagne de 1925 et qui viennent confirmer et compléter les renseignements publiés antérieurement.

Remarquons, toutefois, que les chiffres de 1925 doivent être considérés comme exceptionnels, à cause des conditions climatériques particulièrement favorables de l'année dernière. Il n'en demeure pas moins que l'intensification et le perfectionnement des travaux agricoles contribuèrent également pour une bonne part à l'amélioration de la production. Rappelons aussi que le cheptel va en s'accroissant et n'est pas loin d'atteindre le niveau d'avant-guerre. D'autre part, les superficies laissées en jachères tendent à diminuer. Enfin, comme le fait observer l'auteur du rapport officiel cité plus haut, « ce sont principalement les moyennes de récolte des plantes sarclées qui se sont accrues, ce qui prouve que l'agriculture est devenue plus intensive ».

Pour les autres produits, l'évolution parcourue pendant la même période est sensiblement la même : abaissement du rendement après la guerre, puis amélioration à partir de 1923. Pour deux d'entre eux même, le colza et le chènevis, le rendement en 1925 fut, comme pour le maïs et la pomme de terre, supérieur à toutes les moyennes antérieures (5 quintaux 9 et 3 q. à l'arpent, au lieu de 4 q. 7 et 2. 6 avant la guerre).

Il semblerait que, la production s'étant accrue , le profit de l'agriculture eût dû suivre la même progression. Il n'en est rien, et c'est là, comme nous l'avons vu en diverses occasions, une des graves préoccupations de la Hongrie.

Il serait difficile de déterminer avec exactitude les profits de l'agriculture pendant la période de l'inflation. Comme partout ailleurs, en semblable cas, les cours subissaient des fluctuations et des variations telles, de région à région, que l'évaluation totale du prix de vente des récoltes serait pour ainsi dire impossible. La couronne ayant été stabilisée depuis, ces évaluations ont pu être faites pour les deux dernières années. En 1924, l'indice de la mise en valeur de la récolte fut de 143.2 par rapport au niveau des prix d'avant-guerre. Mais, en 1925, cet indice s'abaissa à 110.4. Depuis, les prix ont continué à tomber et l'indice est aujourd'hui de 103. Si l'on compare ce chiffre à l'indice pour les matières et produits industriels qui est de 133 %, il saute aux yeux que le cultivateur ne retire de ses produits qu'un produit inférieur à celui d'autrefois.

Sous ce rapport, la situation de l'agriculture empire depuis octobre 1925, car si le prix des produits industriels s'est abaissé en Hongrie de 20 %, celui des produits agricoles a diminué, lui, de 30 %.

Quant à la répartition des différentes cultures, elle a peu varié dans le territoire actuel de la Hongrie, sauf en ce qui concerne le maïs. Cette culture, en effet, a été très intensifiée. La production, qui n'était, avant la guerre, que de 15 millions de quintaux, a

lumière du jour, en la traitant par l'air en présence d'un charbon actif absorbant, etc.

Un autre brevet consiste par exemple, à traiter l'essence de térébenthine de bois par des rayons lumineux à courte longueur d'ondes. Sous cette influence sont détruites les matières malodorantes difficilement attaquables par les agents chimiques.

La Revue des Produits Chimiques, n° 24, p. 830, 1925.

Considérations générales sur les tours de réfrigération : éléments de calcul et essais, par J. Vasiliere-Arlhac.

Lorsqu'une usine génératrice n'est pas située au voisinage direct d'une rivière ou d'un étang lui assurant la disposition d'une quantité d'eau suffisante pour le service de condensation, on doit avoir recours à une récupération de l'eau par bassin artificiel, ou, de préférence au moyen de tours de réfrigération ou réfrigérants.

Or, avec l'emploi des turbines, une variation très faible du vide au condenseur occasionne une variation très importante du rendement et, par suite, de la consommation. On conçoit donc l'intérêt qu'il y a à diminuer autant que possible la température de l'eau de circulation, surtout lorsqu'il s'agit d'unités de grande puissance, car à l'augmentation de rendement correspond, en outre, une augmentation de puissance disponible.

L'auteur expose le principe de la construction des tours de réfrigération et les 2 manières dont l'eau, amenée à la partie supérieure et s'écoulant finement pulvérisée en sens inverse d'un courant d'air ascendant cédé de la chaleur : par évaporation et par échauffement de l'air de circulation. Il établit des formules et des graphiques, donnant les conditions de cet échange en fonction des températures initiales de l'eau, de l'air et de l'état de saturation de l'atmosphère. On peut obtenir ainsi la température que l'on peut atteindre par l'eau refroidie, et par conséquent, le vide possible.

La valeur d'un réfrigérant s'apprécie par la différence entre la température moyenne de refroidissement et la limite que l'on peut atteindre ; ces températures définissent la zône de refroidissement de l'appareil.

L'auteur expose ensuite la façon dont on devra procéder pour conduire les essais d'un réfrigérant ; les quantités à mesurer (débits, etc.), et les grandeurs à relever au moyen d'appareils de contrôle spéciaux. Il décrit ensuite divers types de ces appareils de contrôle usités pour ces mesures : thermomètres indicateurs et enregistreurs électriques, robustes et précis, tels que :

Les appareils Carpentier, basés sur le principe du logomètre, avec cadran rond type encastré ou cadran type profil, avec miroir de parallaxe ; appareils pouvant être équipés avec contacts à maximum ou à minimum pouvant commander un circuit de sonnerie ou de signaux lumineux.

Les psychromètres Hartmann et Braun, indicateurs ou enregistreurs, comportant combinaison d'un alinimètre et d'un millivoltmètre.

L'article est accompagné d'un certain nombre de dessins et de vues photographiques de tours de réfrigération de divers types.

R. G. E., 2 janvier 1926.

INDUSTRIES DU BOIS ET DERIVES CELLULOSE. — GOMMES. — PAPIERS

Enduits et vernis à base d'acétate de cellulose, par Maurice Deschiens.

Pour préparer les enduits et vernis à base d'acétate de cellulose, différentes méthodes générales peuvent être employées : on introduit, par exemple, dans les mélangeurs une partie des solvants légers (acétate de méthyle ou acétone) et l'acétate de cellulose jusqu'à bonne imprégnation et obtention d'une masse gélatineuse de bonne consistance pateuse. On ajoute ensuite le reste des solvants légers, les diluants et les solvants lourds. On évite ainsi la formation de petites boules d'acétate de cellulose recouvert d'une pellicule gélatineuse d'enduit. On peut ainsi introduire l'acétate de cellulose et les diluants, laisser en contact pendant 15 minutes et de faire ainsi gonfler la masse avant l'introduction des solvants légers. Les enduits à l'acétate de cellulose utilisés par l'aéronautique militaire ont la composition suivante : 80 grammes d'acétate de cellulose, 880 à 890 grammes de solvants légers et diluants et 40 à 30 grammes de solvants lourds. Les proportions des solvants légers et diluants sont par exemple les suivantes : 410 grammes d'acétone, 250 grammes de benzène et 230 à 220 grammes d'alcool. On obtient, par exemple, de bons vernis incolores selon la formule suivante : 8 grammes d'acétate de cellulose, 6 grammes de copal, 12 grammes d'huile de lin cuite, 35 grammes de tétrachloréthane, 22 grammes d'acétone, 30 grammes de benzol, 100 %, 12 grammes d'huile légère d'acétone. On dissout tout d'abord l'acétate de cellulose dans l'acétone et une partie du tétrachloréthane d'une part ; d'autre part, on dissout le copal dans l'huile légère d'acétone et la moitié du tétrachloréthane, on filtre et on mélange les deux préparations. On ajoute enfin, tout en agitant l'huile et le benzol. L'auteur donne un grand nombre de formules de ce genre.

La Revue des Produits Chimiques, n° 3 du 15 février 1926.

Encres à écrire. — Rubans pour machines à écrire. — Papiers carbone, par J. Frere.

Les encres fixes au gallate de fer sont entrées en vogue au XII[e] siècle. En 1126, fut publiée une formule selon laquelle on préparait une bonne encre avec une infusion de noix de galle, du sulfate ferreux et de la colle de poisson. On exposait à l'air une dissolution de sulfate ferreux dans l'extrait de noix de galle, de manière à obtenir une oxydation du gallate ferreux en gallate ferrique. Pour maintenir en suspension le précipité noir de gallate ferrique, on ajoutait des gommes et de la colle. Un grand progrès fut réalisé au XIX[e] siècle dans la fabrication des encres. On substitua à la la suspension de gallate ferrique une solution de gallate ferreux restant limpide et ne s'oxydant pas par une addition d'acide chlorhydrique ou sulfurique. Cette encre pénètre dans la fibre de cellulose et l'oxydation se produit ensuite dans la fibre même de telle sorte que les traits deviennent beaucoup plus difficiles à effacer. Parmi les encres au gallotannate de fer voici une formule type d'encre courante pouvant servir pour les stylographes : 11,7 grs de tannin ; 3,8 grs d'acide gallique, 15 grs de sulfate ferreux, 12,5 grs d'acide chlorhydrique étendu, 1 gr. de phénol, 3,5 grs de de bleu soluble Schultz 539 et la quantité d'eau nécessaire pour compléter à un litre à la température de 20 degrés.

Pour les rubans de machines à écrire, les encres sont généralement de deux espèces : encres fixes et encres à copier. Les encres fixes sont généralement à base d'huile à dessication lente telle que l'huile de ricin ou l'huile de navette auxquelles on ajoute de l'acide oléique. Parmi les pigments, le noir de carbone est le plus usité. Il est nuancé au bleu de Prusse qui sert aussi à faire les rubans pour empreintes bleues. Les rubans copiants sont fabriqués avec une encre contenant un colorant soluble à l'eau et qui est incorporé dans la glycérine additionnée éventuellement d'huile sulfonée. Pour fabriquer ces rubans, on broie le pigment dans un broyeur avec de l'acide oléique et l'on incorpore le mélange dans l'huile quand il s'agit de rubanx fixes. On malaxe le mélange de colorants et de glycérine lorsqu'il s'agit de ruban copiant. Le ruban vierge passe entre deux rouleaux maintenus à la bonne distance et entre lesquels on fait arriver le mélange encreur. C'est la distance entre les rouleaux qui détermine la quantité d'encre appliquée sur le ruban. Les rubans pour machines à calculer et à enregistrer sont généralement de même espèce que ceux pour machines à écrire, mais ils demandent des tissus à charge de rupture élevée, car ils ont à supporter une forte traction, surtout dans les machines automatiques.

Les meilleures qualités de papier carbone sont faites avec des chiffons purs. Elles sont solides, tenaces, durables et flexibles. L'enduit est à base de matières grasses et cireuses telles que la cire de carnauba, cérésine, cire d'abeilles et paraffine. Le pigment est généralement du carbone nuancé par le bleu de Prusse ou par par un autre colorant bleu dérivé du fer. On peut aussi employer des matières colorantes synthétiques ou des laques. En variant les proportions des ingrédients, on obtient des papiers à couche encrée plus ou moins tendre.

La Revue des Produits Chimiques, n° 23, p. 794, 15 décembre 1925.

Renseignements et Informations (Suite)

atteint, en 1925, près de 22 millions et demi. Cette situation tient à ce que, d'une part, l'élevage des porcs s'est développé dans ces dernières années et que d'autre part, la culture du maïs se faisait, autrefois, surtout dans les régions détachées de la Hongrie. Ces régions fournissaient aux éleveurs de la Hongrie actuelle neuf millions de quintaux de maïs environ. Après la répartition nouvelle des territoires, la Hongrie, pour combler son déficit en maïs et satisfaire aux besoins de ses éleveurs, se trouva dans l'obligation d'intensifier sa production. Le maïs, qui demande beaucoup de soins, est cultivé surtout dans les petites propriété. Or, la réforme agraire, en augmentant le nombre des petites exploitations, favorisa encore l'intensification de la culture du maïs. Les nouveaux propriétaires élevèrent en grand nombre des porcelets et employèrent leurs terres, exclusivement ou en grande partie à la culture du maïs.

Le commerce avec la Chine en 1925

La balance commerciale des transactions japonaises avec la Chine en 1925 a été très favorable au Japon. Les exportations ont en effet atteint la somme de 585.581.000 yens et les importations, la somme de 271.677.000 yens, laissant une marge bénéficiaire de 313.902.900 yens, qui est un record encore jamais atteint.

Les exportations, par rapport à l'année précédente sont en plus-value de 155.614.000 yens ; mais les importations ont diminué de de 22.697.000 yens. Ces différences s'expliquent par la situation troublée de la Chine dont l'activité productrice se trouve paralysée, tandis que ses besoins augmentant, elle est obligée de faire appel aux produits étrangers dans une plus large mesure.

Le Japon se trouve ainsi être, parmi les puissances étrangères, le premier client de la Chine. Et c'est ce qui explique sa politique de bienveillance dans les revendications chinoises actuelles, en vue de conserver à tout prix et même de développer sa situation privilégiée.

Le commerce avec la Chine durant le mois de janvier

La balance commerciale dans les transactions du Japon avec la Chine continue à être des plus favorables, malgré les désordres qui vont sans cesse en croissant dans l'Empire du milieu.

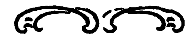
D'après les statistiques publiées le 6 février par le Ministère des Finances, les exportations japonaises en Chine durant le mois de janvier ont atteint 42.651.000 yens et les importations de Chine au Japon 23.470.000 yens, soit un excédent de 19.181.000 yens en faveur des premières.

Années	Exportation (en lei)	Importation (en lei)	commerciale Balance
1919	104.384.720	3.762.300.013	— 3.657.915.293
1920	3.447.847.697	6.980.290.494	— 3.532.442.797
1921	8.263.008.727	12.145.404.533	— 3.882.395.806
1922	14.039.296.233	12.325.366.301	+ 1.713.929.932
1923	24.372.675.295	19.712.941.400	+ 4.659.733.895
1924	27.823.601.568	26.192.449.394	+ 1.631.152.174
Janvier-Juin			
1924	12.171.213.000	13.730.893.000	— 1.559.680.000
1925	12.806.813.665	14.543.035.256	— 1.736.221.591

Un chemin de fer métropolitain à Tokio

Depuis longtemps déjà il est question de doter Tokio d'un chemin de fer métropolitain, rendu indispensable par l'accroissement de la population de banlieue et l'insuffisance notoire de transports urbains. L'an dernier (cf. *Bulletin* du 24 avril 1925) la municipalité de Tokio avait mis au point un projet dont elle devait entreprendre la réalisation sans tarder. Diverses circonstances entraînèrent des retards, et c'est seulement au début de cette année que les plans ont reçu son

Revue des Brevets d'Invention





PREMIERE PARTIE
BREVETS FRANÇAIS

Appareillage Industriel Général

Brevet N° 602.974, du 7 Septembre 1925. — « Procédé d'obtention de récipients, appareils et autres objets inattaquables aux acides. — au nom de SAURESCHUTZ GESELLSCHAFT.

Sur les objets à rendre inattaquables aux acides, on pratique des perforations ou entailles destinées à retenir un enduit composé d'une couche de produit de condensation résineux à l'état liquide, fondu ou dissous ; après application de cet enduit, on provoque son durcissement par chauffage comme à l'ordinaire. L'enduit utilisé est, par exemple, un mélange de produits de condensation à base de phénol et d'aldéhyde, avec adjonction de remplissages par des tissus ou d'autres épaisseurs intercalaires et il se prête à un décapage qui en fait disparaître la couche extérieure. Le chauffage est exécuté jusqu'à 200° C ; après quoi, les objets sont plongés dans un enduit durcissable ou en sont badigeonnés pour subir finalement la prise par application de chaleur.

Appareillage électrique

Brevet N° 602.021, du 18 Novembre 1924. — « Poste radiotéléphonique d'émission et de réception à double utilisation ». — au nom de la COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS ET MATÉRIEL D'USINES.

On utilise des lampes d'émission, simultanément comme génératrices d'oscillation haute fréquence et amplificatrices d'oscillations basse fréquence, et des lampes de réception simultanément comme lampes réceptrice ordinaires et comme modulatrices et amplificatrices du poste d'émission.

N° 602.021

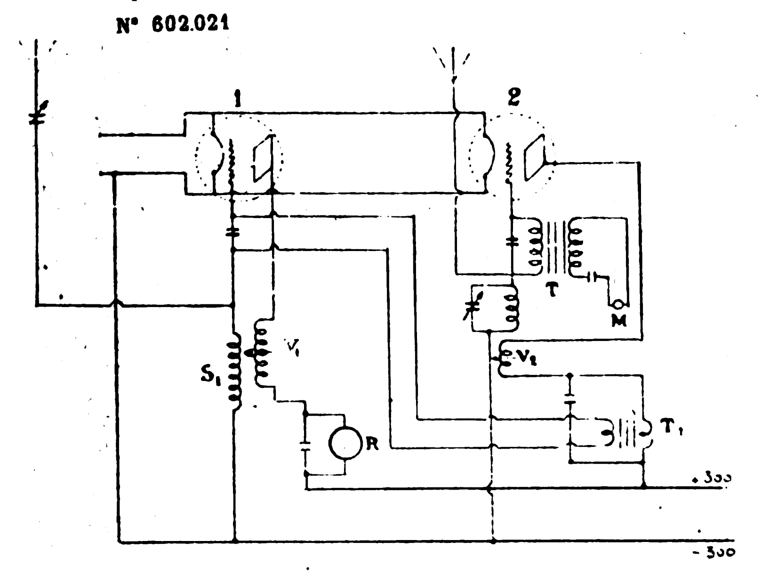


Fig. 1

Ainsi, le nombre des lampes de l'appareil est diminué de moitié.

La figure montre un poste d'émission à deux lampes 1 et 2 où la lampe d'émission joue le rôle d'amplificatrice basse fréquence pour la réception (la lampe 2 étant la lampe de réception) et, d'autre part, cette lampe 2 joue le rôle de modulatrice agissant sur la grille de la lampe d'émission.

Le dispositif est à deux antennes, mais on peut n'en avoir qu'une et des bouchons haute fréquence. Le poste fonctionne en duplex sans manœuvre de commutateur.

La lampe de réception 2 fonctionne en détectrice à réaction ; la détection est réalisée par le bobinage selfique du secondaire du transformateur T et la réaction est produite par la bobine V_1 agissant sur le circuit d'accord.

Le courant plaque de la lampe 2 passe ensuite dans le primaire d'un transformateur T, dont le secondaire attaque la grille de la lampe 1. Le récepteur R parcouru par le courant plaque de cette lampe reçoit le courant amplifié.

La lampe 1 fonctionne en émettrice. L'accrochage des oscillations s'effectue par l'action de la bobine V_1 sur la self d'antenne S_1. La modulation du courant haute fréquence est effectué par la lampe 2. En effet, un microphone M agissant sur la grille de cette lampe par l'intermédiaire du transformateur T donne dans le circuit plaque de cette lampe 2 un courant amplifié qui agit par le transformateur T_1 sur la grille de l'émettrice. Ainsi, le transformateur T_1 sert à la modulation de l'émission et à l'amplification de la réception.

Brevet N° 602,245, du 7 Août 1925. — « Appareils pour déguiper rapidement les fils et câbles. — au nom de Messieurs P. PEUTEUOL et A. ANDRIEUX.

Un appareil destiné à dénuder des câbles de grosse section comporte un porte-lame 1 avec lame amovible 2 ; le porte-lame est mobile autour d'un axe 3 sur une pièce 4. Une pièce 5 coulissant le long de la pièce 4 limite la course du porte-lame 1. Des crans 6

N° 602.245

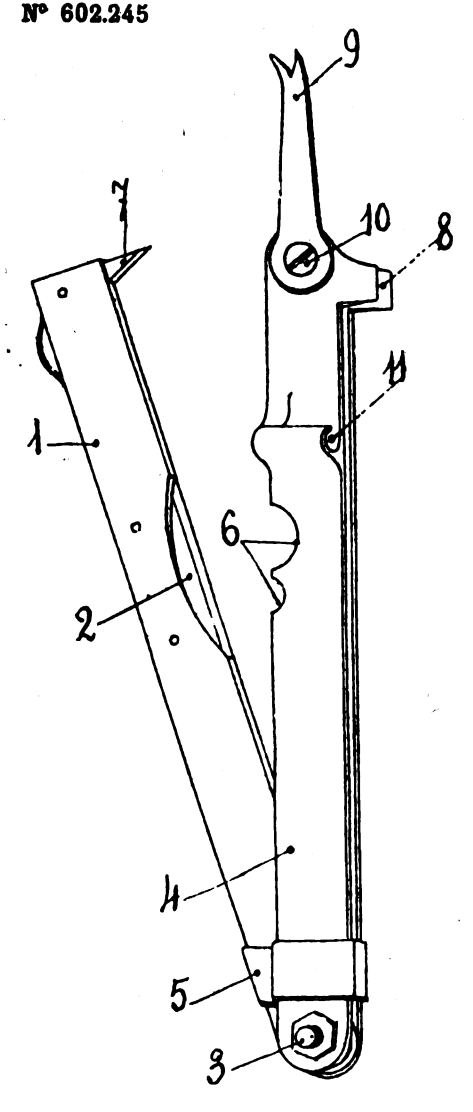


Fig. 1.

servent à recevoir les câbles à dénuder ; l'un d'eux étant en place, on règle la lame 2 avec la pièce 5 et on fait décrire à l'appareil un

Renseignements et Informations (Suite)

approbation définitive, non sans avoir subi de profonds remaniements.

Le projet prévoit la construction, en treize ans, de 45 lignes souterraines représentant un développement total de 41 milles (66 kilomètres environ). La dépense d'établissement est évaluée en moyenne à 4.500.000 yen par mille de ligne. Le conseil municipal a voté à l'unanimité un crédit de 187 millions de yen pour couvrir les frais de cette entreprise.

Il existe déjà une société privée qui a obtenue, voici quelques années, l'autorisation de construire un réseau souterrain d'une dizaine de milles, et qui doit en ouvrir la première section à l'exploitation dans le courant d'août. L'entreprise privée et l'entreprise municipale possèdent une administration complètement distincte et seront exploitées séparément.

PEROU

Le pétrole

La production du pétrole en 1924 a atteint 1.051.532 tonnes métriques, dont 860.905 correspondent aux champs de la Bua et Paninas appartenant à l'International Petroleum C° Ltd., 178.578 à ceux de Lobitos et Restin, appartenant à la Lobitos Oilfields Ltd, et 12.049 à ceux de Zonitos, appartenant à l'établissement Industriel de Pétrole du même nom.

Les chiffres suivants attestent les progrès remarquables de la production.

1900	40.000	tonnes	métriques
1905	49.700	—	—
1910	167.712	—	—
1920	373.280	—	—
1921	488.669	—	—
1922	700.619	—	—
1923	751.710	—	—

Depuis 1888, la production totale a atteint 7.089.532 tonnes. Au début de 1924, le nombre des puits était de 2.470, avec une étendue totale de 1.134 kilomètres. Les entreprises pétrolifères occupaient 6.000 ouvriers. environ.

POLOGNE

La production et le commerce des sels de potasse en Pologne

Il faut décidément ouvrir une rubrique spéciales pour la production des sels de potasse en Pologne. L'industrie minière de la potasse en effet a encore réalisé au cours du premier trimestre de l'année présente de très bons résultats.

Par rapport aux premiers mois de 1925, l'augmentation a été de 9.348 tonnes, soit 19,1 % et en comparaison avec la production au cours du quatrième trimestre de l'année écoulée, de 21,453 tonnes, soit 59,2 %.

L'augmentation concerne aussi bien les mines de Kalusz que celles de Stebnik.

Par suite d'une production accrue et du fléchissement de la vente, les stocks des sels potassiques ont été, au commencement du 1[er] trimestre 1926, assez importants. L'écoulement de ces sels a été pourtant satisfaisant. Cette vente s'est opérée principalement sur le marché intérieur. L'exportation à l'étranger, notamment en Tchécoslovaquie, en Autriche et en Roumanie, a augmenté pendant le 1[er] trimestre de 1926, de 3.602 tonnes, ce qui témoigne du succès obtenu par les sels potassiques polonais dans les pays limitrophes du sud.

L'augmentation incessante de la production des sels potassiques en Pologne arrive de plus en plus à couvrir les besoins de l'agrculture polonaise, ce qui a pour résultat de réduire l'importation. Ainsi, pendant le 1[er] trimestre de l'année courante, l'importation a diminué, par rapport au trimestre correspondant de 1925, de 30.556 t. La consommation totale de sels potassiques en Pologne a été au courant du 1[er] trimestre 1926 inférieure de 16.765 tonnes à celles du 1[er] trimestre de l'année passée.

La baisse de la consommation des sels, mentionnée ci-dessus, s'est opérée au détriment des sels de provenance étrangère sans léser en rien la production locale.



tour complet autour du câble ; l'isolant de celui-ci est incisé circulairement et il ne reste plus, après avoir dégagé le câble de l'appareil qu'à refermer ce dernier et tracer, au moyen de la lame 7, une incision longitudinale facile à réaliser par les guides 8; alors l'isolant se sépare aisément du câble.

Un grattoir 9 facilite le nettoiement rapide des brins pour la soudure.

Nickel, cobalt, fer, cuivre etc., ces dernières chambres étant maintenues à la température la plus favorable pour l'hydrogénation que l'on veut réaliser.

Les pétroles sont obtenus en provoquant, par les méthodes ordinaires, la condensation de ceux des hydrocarbures formés qui sont susceptibles de se liquéfier ou de se solidifier.

Constructions mécaniques. — Outillage

Brevet N° 602.516, du 27 Août 1925. — Procédé et appareil pour cation de fils métalliques. — au nom re Monsieur A. CHANARD.

Des fils à plusieurs brins sont obtenus directement en étirant simultanément dans la même filière plusieurs pièces de métal juxtaposées, faites d'un même métal ou de métaux différents.

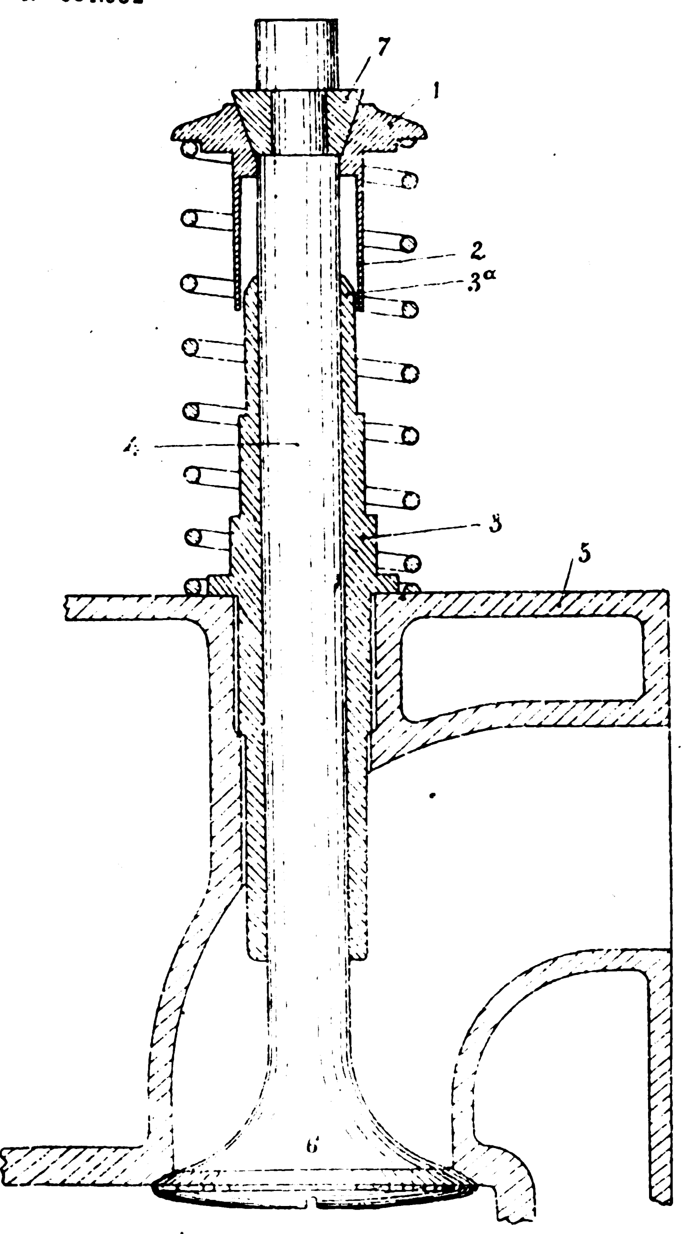
Les pièces métalliques étirées sont séparées les unes des autres par un autre métal plus ductile.

Ce procédé peut être appliqué à des blocs de métal en acier ou en fer, revêtus d'une couche adhérente d'un métal plus ductile, tel que le cuivre.

Automobiles

Brevet N° 601.952, du 10 Août 1925. — Rondelle ou cuvette de butée de ressort recouvrant le guide de soupape. — au nom de Monsieur E. BUGATTI.

N° 601.952

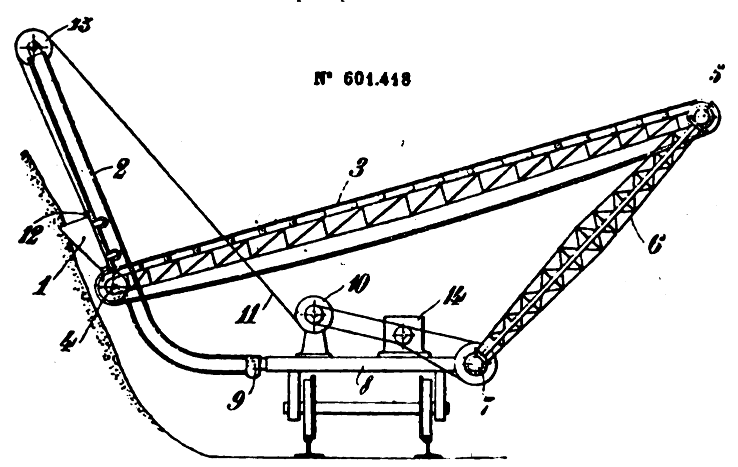


Sur la tige 4 de la soupape est montée une clavette circulaire tronconique 7, en deux pièces, sur laquelle s'appuie la cuvette 1 du ressort; cette cuvette est prolongée vers le bas par un fourreau 2, qui recouvre le guide 3a de la soupape 3 dans la position de fermeture de la soupape.

Constructions Mécaniques. — Travaux Publics. — Mines

Brevet 601.418. — Pelleteuse plus particulièrement applicable aux terres grasses. — D. WILLOCQ, du 30 Juillet 1925.

Un godet 1 sans fond est mobile le long d'un guide 2 réglable et découpe la terre dans son mouvement ascensionnel le long de ce guide ; un transporteur 3 soutenu par une jambe de force 6 est disposé pour suivre ce godet dans ses déplacements, afin de recueillir et d'évacuer la terre découpée par ce dernier.



Tout ce système est, de préférence, monté sur un chassis 8 mobile sur rails.

Brevet N° 602.429, du 29 Novembre 1924. — Procédé d'imprégnation de l'ardoise. — au nom de la COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMPSON, HOUSTON.

L'ardoise est rendue hydrofuge et, par suite, convenablement isolante en retirant des pores de la matière par un traitement au vide, l'humidité que contiennent ces derniers ; ensuite, elle est imprégnée d'huiles, vernis, brais ou produits similaires.

Cette imprégnation est réalisée dans un système de deux cuves chaudes, l'ardoise étant placée dans l'une de ces deux cuves et la matière imprégnante dans l'autre, le passage d'une cuve dans l'autre s'effectuant par différence de pression.

Houille et Combustibles

Brevet N° 602.007, du 17 Novembre 1924. — Procédé de fabrication synthétique des pétroles. — au nom de Monsieur E. LEGE.

Dans une enceinte adéquate, sous une pression et à une température convenables (température de formation de carbures), on met en présence et on fait réagir les unes sur les autres des matières carbonées, des sels alcalins et alcalinos-terreux, des carbonates alcalins et alcalinos-terreux, de l'eau.

Selon la nature des produits que l'on veut obtenir les produits gazeux formés dans la première phase du procédé (hydrogène naissant, oxyde de carbone, gaz carbonique, groupes CHn et leurs composés et hydrocarbures) sont soumis successivement dans l'ordre indiqué à un ou plusieurs des traitements suivants :

Ils sont tout d'abord dirigés dans une enceinte contenant, à l'état de fusion, un chlorure alcalin ou alcalino-terreux (sel marin) au contact duquel ils abandonnent certains des éléments qu'ils ont entrainés et subissent un brassage et des actions physiques et chimiques qui préparent et amorcent leurs transformations subséquentes.

Après ce brassage, les produits gazeux en question passent dans une première série de compartiments contenant des catalyseurs de cracking tels que le fer et les autres métaux ou oxydes métalliques, l'alumine, la silice, les chlorures etc, la température de ces enceintes étant maintenue au point qui correspond à l'opération de cracking.

Suivant les cas, les produits gazeux obtenus sont ou non dirigés à travers une deuxième série de chambres contenant des catalyseurs d'hydrogénation.

Brevet N° 601.774, du 7 Mai 1925. — Séparation de l'hydrogène du « gaz à l'eau » ou du gaz des fours à coke. — au nom de Monsieur H. M. R. BAYOT.

Le gaz à traiter circule sous pression et à une certaine vitesse sur

1

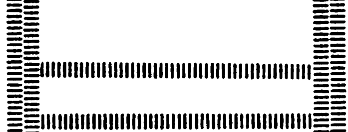
" Que voulez-vous ? "

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire

" Que voulez-vous ? "

sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.



Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire

" Que voulez-vous ? "

sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.

l'une des faces d'une paroi poreuse. Sur l'autre face, il filtre un gaz riche en hydrogène que l'on évacue au fur et à mesure de telle façon qu'il règne, de part et d'autre de la paroi poreuse, une chute de pression. On peut faire une circulation d'azote parallèle, du côté de la paroi poreuse où l'hydrogène filtré doit être recueilli. Une série d'appareils identiques peuvent être accouplés de façon telle que l'hydrogène filtre successivement dans chacun d'eux.

Le gaz à l'eau devant être traité par ce procédé est produit sous une pression de plusieurs atmosphères, en faisant agir sur du charbon au rouge de la vapeur d'eau sous pression.

Industries chimiques

Brevet N° 602.882, du 2 Septembre 1925. — Procédé de fabrication des dérivés basiques de la série aromatique. — au nom de Monsieur A. Dreyfus.

Ce procédé se rapporte à la fabrication des dérivés basiques de l'anthraquinone et plus particulièrement des dérivés basiques de la quinizarine. On chauffe des composés leuco des oxyanthraquinones à la pression atmosphérique avec de l'ammoniaque ou une ou plusieurs alkylamines ; le composé leuco du dérivé basique ainsi formé est oxydé simultanément ou ultérieurement.

La réaction peut être effectuée par une ébullition avec reflux et également en présence d'alcool ou d'un autre véhicule convenable et, de préférence, capables d'agir comme solvant pour les ingrédients.

Brevet 602.820, du 15 Juillet 1925. — Procédé de préparation de l'acétone. — au nom de Holverkohluns industrie A. G.

On amène en réaction, avec de la vapeur d'eau à des températures assez élevées (entre 250° et 650°) de l'alcool éthylique, de l'acétaldéhyde, de l'acétate d'éthyle ou des mélanges de ces corps ; la réaction est exécutée de préférence, en présence de catalyseurs (composés oxygénés de métaux et, en particulier, composés d'oxydation du fer, du fer oxydé ou de matières qui contiennent ces catalyseurs).

Brevet N° 602.467, du 25 Août 1925. — Procédé et dispositif pour la préparation de l'alcool méthylique. — au nom de Monsieur Casale.

De l'alcool méthylique et de l'alcool éthylique soit isolés, soit en mélange avec d'autres composés organiques oxygénés sont obtenus à l'aide de réactions catalytiques entre l'oxyde de carbone et l'hydrogène exécutés dans un circuit fermé d'appareils dans lesquels la circulation est réalisée au moyen d'un appareil qui n'est pas pourvu d'organes en mouvements ; pour cela, on utilise l'énergie cinétique générée par la transformation d'une partie de l'énergie potentielle du mélange comprimé introduit dans le circuit, mélange qui est comprimé à une pression déterminée plus grande que la pression existant dans le circuit.

Au lieu d'oxyde de carbone, on peut employer de l'anhydride carbonique ou un mélange d'oxyde carboné et d'anhydride carbonique.

A l'hydrogène, on peut substituer des hydrocarbures gazeux ou un mélange d'hydrogène et d'hydrocarbures gazeux.

Brevet N° 602.408, du 26 Novembre 1924. — Procédé de purification de la naphtaline. — Compagnie de produits chimiques et electrométallurgiques, Alais, Froges et Camargue.

La naphtaline industrielle est purifiée en vue de son hydrogénation ultérieure en la traitant à chaud par le chlorure de l'acide chlorosulfacétique afin de transformer les impuretés volatiles en produits non volatils; on extrait ensuite la naphtaline du mélange ainsi obtenu soit par distillation, soit par entrainement à la vapeur d'eau, soit par tout autre moyen.

Brevet N° 602.110, du 14 Août 1925. — Procédé de fabrication de savons et de corps détersifs. — Colloïdal soap product corporation.

On soumet de la pulpe de pomme de terre à l'action de l'alcali caustique dans un mélangeur fermé et chauffé à environ 99° pendant une période de 10 à 20 minutes ; on ajoute ensuite de la cendre de soude et de l'huile saponifiable et on remet le mélangeur en marche à peu près à la même température que précédemment et pendant une période de temps de 10 à 20 minutes.

Brevet N° 601.935, du 7 Août 1925. — Procédé pour isoler les alcools ou les phénols de leurs mélanges. — au nom de Messieurs A. Deppe et F. Zeitschef.

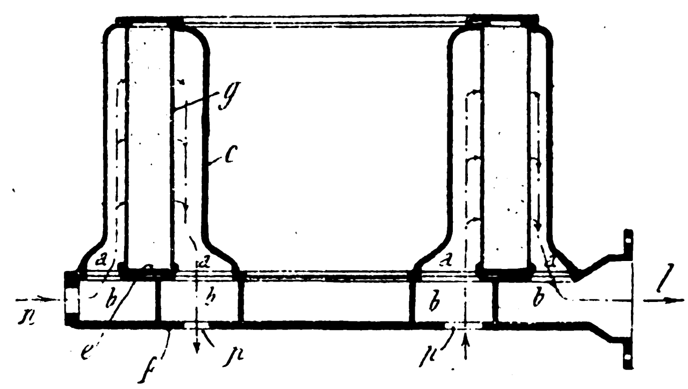
On traite les mélanges avec les quantités nécessaires d'anhydrides de l'acide borique et de l'acide acétique correspondantes aux alcools ou phénols présents ; on distille les corps volatils, décompose les résidus du borate par l'addition d'alcalis dilués et on les épure ensuite, ou, s'ils sont solides, on les recristallise encore au préalable.

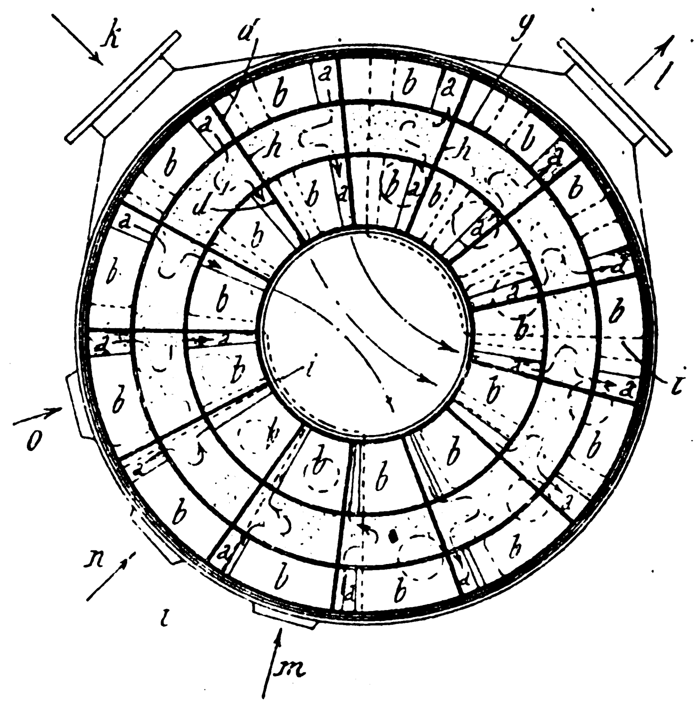
Au lieu d'anhydride, d'acide borique ou acétique, on peut employer les anhydrides analogues des acides arsénieux, antimonieux ou phosphoreux avec l'anhydride de l'acide acétique.

A la place de l'anhydride des acides borique et acétique, on peut encore employer l'anhydride de l'acide borique avec les anhydrides d'autres acides organiques.

Brevet N° 602.294, du 19 Août 1925. — Appareil pour soumettre des fluides à l'action absorbante des corps solides. — au nom de la Société Farbwerke Meister Lucius & Brüning.

Une chambre en forme de cloche annulaire est subdivisée en d'autres chambres par des parois radiales **d, d'** en alignement. La surface inférieure de son fond **e** glisse sur la surface supérieure d'une boite **f**. Une cage annulaire en treillis **g** contient des parois radiales **h** alignées avec les parois **d, d'**. Sur le fond **e**, au voisinage de chaque paroi **d, d'**, se trouve un orifice étroit **a** et, dans la partie supérieure de la boite **f**, des orifices correspondants plus larges **b**. La boite **f** est pourvue de parois **i** qui forment des compartiments pour l'admission et l'évacuation de divers gaz ou vapeurs à travers les ouvertures **k, l, m, n, o, p**.





La cloche **c** et la cage **g** contenant le charbon sont animées d'un mouvement de rotation autour de leur axe vertical, les orifices **b** et **a** permettant l'entrée des fluides dans les chambres d'absorption et leur sortie de ces chambres.

Brevet N° 601.516, du 27 Août 1925. — Procédé et appareil pour la fabrication d'acide sulfurique. — au nom de la Société The Grasselli Chemical Company.

Du gaz contenant SO^2, destiné à être ultérieurement converti en acide sulfurique est obtenu en faisant usage de soufre élémentaire comme combustible dans un moteur à combustion interne **A**.

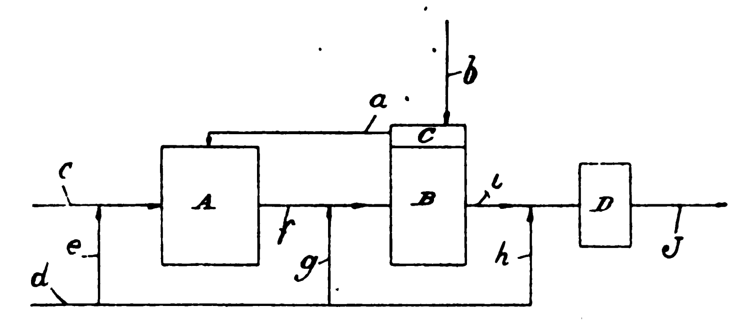
Ce soufre venant de **a** est injecté, à l'état fondu, dans la chambre de combustion **A** du moteur en même temps que de l'air sec est fourni à l'aspiration de celui-ci par la canalisation **c**.

2

"Que voulez-vous ?"

(Suite)

La chaleur des gaz d'échappement du moteur est utilisée pour faire fondre le soufre en **C.**



Un agent oxydant peut être ajouté à l'air fourni au moteur, agent venant des canalisations **d, e.**

Les gaz résultants contenant SO^3 peuvent être finalement soumis à une oxydation catalytique.

Textiles. — Blanchiement. — Teintures

Brevet N° 602.061, du 12 Août 1925. — Procédé pour la fabrication des fils de soie artificielle en viscose. — au nom de ERSTE BOHMISCHE KUINTSEIDEFABRIK A. G.

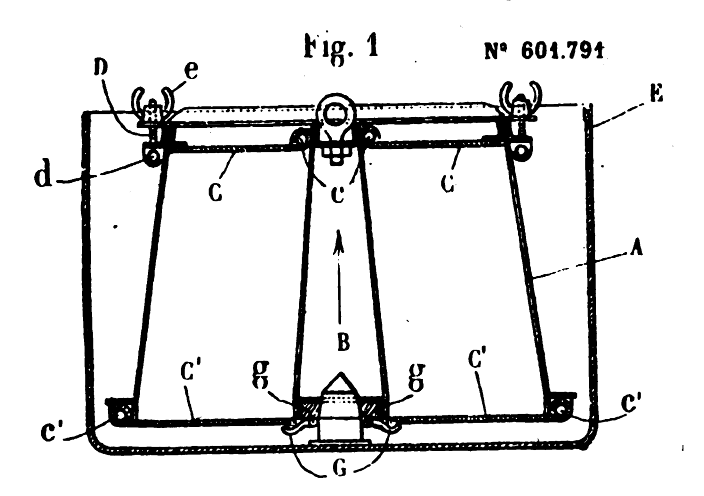
Ce procédé consiste à utiliser un bain de précipitation contenant, à l'état dissous, dans une solution aqueuse de mélasse ou de vinasses, des quantités non équivalentes de H^2SO^4 et de Na^2SO^4 dissous.

Brevet N° 601.856, du 16 Juillet 1925. — Colorants de la série de l'anthracène. — au nom de Monsieur R. SCHOLL.

De nouveaux produits intermédiaires et de nouveaux colorants de la série de l'anthracène sont obtenus en condensant avec des carbures aromatiques, au moyen de chlorure d'aluminium, les chlorures que l'on peut obtenir à partir des acides x carboxyliques de l'anthraquinone, et en traitant les y oxyacides de la série de l'anthracène ainsi obtenus (éventuellement sous forme de lactones correspondantes) par des agents réducteurs, puis, les produits de la réduction par des agents condensateurs et vice versa.

Brevet N° 601.791, du 30 Mai 1925. — Dispositif d'emmagasinement des bourres à teindre. — au nom de Monsieur H. PLAYOUST.

Ce dispositif avec une chambre centrale d'arrivée B de liquide consiste en une enveloppe en forme de tronc de pyramide dont les deux bases c, c' constituant le dessus et le dessous sont munies de portes avec fermetures appropriées permettant l'emmagasinement et la sortie de la matière. Cette enveloppe est disposée la grande base en bas pour que la matière emmagasinée tombe d'elle même, en raison de la conicité des parois aussitôt les portes ouvertes, alors qu'elle se trouve enlevée du bac de teinture E.



Agriculture. — Matériel agricole

Brevet 600.951. — Procédé et dispositif pour le traitement à sec des graines de semence. — A. GAGUET, **du 20 Juillet 1925.**

Les graines sont malaxées pendant un temps déterminé avec une poudre grasse constituée, par un sel de cuivre et de chaux mélangés, cette poudre les enrobant et les préservant ainsi de l'humidité et de la vermine.

L'opération est faite dans un cylindre mélangeur à fermeture hermétique tournant autour d'un axe incliné par rapport à ses génératrices, cet axe pouvant reposer sur des coussinets fixes ou de simples chevalets mobiles.

Industries du froid. — Alimentation. — Sucrerie

Brevet N° 602.655, du 4 Février 1924. — Procédé d'extraction de sucre des mélasses. — au nom de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES SUCRATERIES.

Pour extraire du sucre des mélasses au moyen d'hydrate de baryum, obtenu par décomposition des silicates polybaritiques par de l'eau, on fait agir directement sur la mélasse le mélange au lait d'hydrate de baryum et de silicate monobarytique sans séparer au préalable ces deux corps ; l'opération ultérieure de carbonisation est arrêtée dès que le sucrate de baryum est décomposé et avant l'attaque du silicate monobarytique par l'acide carbonique.

II. — LEGISLATION

TURQUIE

Marques de fabrique

Un décret en date du 15 Novembre 1925 a rendu obligatoire l'inscription du lieu de provenance et l'apposition d'une marque de fabrique ou de commerce sur certains articles d'exportation ; l'article 1er de ce décret est ainsi conçu :

Art. 1er. — Les exportateurs et les fabricants de raisins, figues, tabac, tapis, savons, vers à soie et essence de rose doivent inscrire sur les boites, bouteilles ou autres récipients et, en général, sur tous les emballages des articles destinés à l'exportation, le nom de leur établissement et du pays d'origine; ils doivent en outre, choisir une marque de fabrique ou de commerce, la faire enregistrer et l'apposer sur les boites, bouteilles ou autres récipients et, en général, sur tous les emballages desdits articles.

Un délai de trois mois a été accordé aux intéressés pour se conformer aux prescriptions édictées par l'article précédent.

LETTONIE

Union Internationale

En Juillet 1925, la Lettonie a donné son adhésion à la Convention Internationale de Paris du 20 Mars 1883, ainsi qu'aux deux arrangements de Madrid concernant, l'un, la répression des fausses indications de provenance, l'autre, l'enregistrement international des marques de fabrique ou de commerce.

Par une décision en date du 21 Décembre dernier, la Lettonie a déclaré dénonce ces deux derniers arrangements, conformément à l'article 17 bis de la Convention d'Union, ceux-ci restent encore en vigueur en Lettonie jusqu'au 21 Décembre 1926, date après laquelle la Convention de Paris seule continuera à produire ses effets dans ce pays.



3

"Que voulez-vous ?"

(Suite)

Pompes

.. .. **WORTHINGTON** .. ..
1, Rue des Italiens, PARIS

Société de Moteurs à Gaz et d'industrie mécanique
Pompes Centrifuges
Pompes Incendie
S. M. I. M. 135, Rue de la Convention

Ponts roulants

SCHNEIDER & Cie
Siège Social : 42, Rue d'Anjou -:- PARIS (8e)

Quincaillerie



Nos machines à souder sont indispensables pour la fabrication d'articles de tôlerie et de ferronnerie (le point de soudure remplace le rivet).
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
J.-E. LANGUEPIN, 40, boulevard Auguste-Blanqui — PARIS

Registre du Commerce Seine n° 38 871

Réparations mécaniques

BELIARD CRIGHTON & Cie LE HAVRE, ROUEN, DUNKERQUE, ANVERS
Ateliers de réparations maritimes
Bureaux à Londres et à Bruxelles
Téléphone : ***Trudaine 65-59*** Bureaux à Paris : ***51, rue Laffitte***

Soudure (Appareils de)

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE Tout le matériel pour la soudure par l'électricité : soudure en bout à l'arc.
J.-E. Languepin, 40, boul. Auguste Blanqui

Registre du Commerce Seine n° 38.871

MATÉRIEL E. M. E. POUR LA SOUDURE AUTOGÈNE
GÉNÉRATEURS, CHALUMEAUX, DÉTENDEURS, POSTES COMPLETS
Ed. MOLAS, Ing., 22, rue des Cendriers -- PARIS (20)

Publication de "**La Vie Technique et Industrielle**"

Vient de paraître

Les GRANDS VINS de FRANCE

Publié sous le Haut Patronagne de MM. les Ministres des Affaires Étrangères du Commerce et de l'Agriculture et sous les auspices de la
Commission d'Exportation des Vins de France

Éditions Française et Espagnole

Un beau volume illustré in-4°-raisin de 150 pages environ

Prix du numéro : **10** francs

La Vie Technique, Industrielle, Agricole et Coloniale

14, RUE SÉGUIER -- PARIS (VIe)

Législation et Jurisprudence Industrielles



I. — Revue de Législation Industrielle

DECRET

Décret du 13 juin 1926 déclarant applicables aux départements du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et de la Moselle les dispositions de l'article 38 de la loi de finances du 29 Avril 1926.

Gaz. du Pal., 19 Juin 1926

II. — Revue de Jurisprudence Industrielle

Responsabilité civile. — Incendie (C. civ. art. 1384, 1° loi du 7 novembre 1922). — Dommages aux tiers. — Explosion consécutive à un incendie. — Mélinite.

Lorsqu'une explosion consécutive à un incendie qui s'est déclaré dans une usine de mélinite a causé des dommages à des tiers, les juges rejettent à bon droit leur action en réparation du préjudice en constatant que c'est l'incendie qui en enflammant la mélinite a déterminé l'explosion cause du dommage, et en déclarant que les demandeurs n'ont pas établi que l'incendie doit être attribué à la faute du propriétaire de l'usine de mélinite ou de ses préposés.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 18 Mai 1926. — Présidence de M. SELIGMAN. *Gaz. du Pal.*, 24 juin 1926.

Agent d'affaires. — Responsabilité. — Dissimulation dans une vente de fonds de commerce (loi du 27 février 1912, art. 7). — Nullité. — Vendeur refus de restituer à l'acheteur. — Recours contre l'intermédiaire. — Personnalité des peines.

L'agent d'affaires, qui a dolosivement suggéré au vendeur d'un fonds de commerce, son client, de dissimuler dans l'acte de vente une partie du prix, peut être condamné, par application de l'article 1382 C. Civ. et des règles du mandat, à indemniser ce vendeur de la restitution de la somme dissimulée que celui-ci a dû rembourser à l'acquéreur sur l'action en répétition de celui-ci.

La restitution de la somme ainsi dissimulée, indûment perçue, n'a pas le caractère pénal de l'amende édictée par le dernier paragraphe de l'art. 7 de la loi du 27 février 1912 et cette somme peut, dès lors, être répétée du mandataire par la faute duquel elle a été perdue, sans qu'il soit, par suite, porté atteinte au principe que les peines sont personnelles et que les condamnés qui les ont encourues ne peuvent s'en faire exonérer par des recours en garantie.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 26 Avril 1926, Présidence de M. BLONDEL. *Gaz. du Pal.*, 24 juin 1926.

Impôts sur les revenus. — Impôt général. — Impôt sur les bénéfices commerciaux. — Contribution sur les bénéfices de guerre. — Détaxe. — Imposition supplémentaire.

La détaxe sur la contribution des bénéfices de guerre accordés par les lois des 1er juillet 1916 et 25 juin 1920, en raison des années déficitaires, ne peut être accordée que si le contribuable a été assujetti à la contribution à raison de bénéfices réalisés pendant d'autres périodes ; elle a le caractère d'une révision du prélèvement opéré par l'Etat sur les bénéfices desdites périodes et modifie non les résultats des années dont le déficit a motivé un dégrèvement, mais ceux des seules périodes ayant procuré des bénéfices imposables.

La détaxe augmente en conséquence d'une somme correspondante, le bénéfice servant de base à l'impôt cédulaire sur les bénéfices industriels et commerciaux et à l'impôt général sur le revenu.

Conseil d'Etat (Au Contentieux), 30 Avril 1926, Présidence de M. DELESSEUX. *Gaz. du Pal.*, 26 Juin 1926.

1° *Commissionnaire de transport-voiturier. — Expertise de l'art. 106 C. Com. — Nullité. — Pouvoir du juge. — Renseignements. — Comparution des parties. — Protestations ou réserves (défaut de).*

2° *Chemin de fer. — Wagon-réservoir. — Manquant. — Défectuosités du couvercle. — Ecrous usés. — Vice propre de la chose. — Non-responsabilité de la compagnie.*

1° Une expertise même nulle (à raison, en l'espèce, de ce que l'expert n'aurait pas été désigné dans les conditions de l'art. 106 C. com.) peut valoir à titre de renseignement, alors surtout que l'expéditeur a assisté à cette expertise, sans protestation ni réserves.

2° Constitue un vice propre de nature à exonérer le transporteur actionné en responsabilité pour manquant dans le contenu d'un wagon-réservoir, le fait que l'appareil de fermeture de la citerne présentait des vices anciens consistant en l'usure des écrous et brides de serrage du couvercle qui, par suite des trépidations, est tombé au fond du réservoir.

Tribunal de Commerce de la Seine (3e Ch.), 23 Avril 1926, Présidence de M. DURAND-AUZIAS. *Gaz. du Pal.*, 29 Juin 1926.

Opérations sur marchandises. — Bourse de commerce de Paris. — Fermeture. — Commissionnaire Ducroire. — Marché réglementé. — Contrat non exécuté. — Force majeure (absence de).

La fermeture de la Bourse de commerce de Paris (du 18 Février au 1er Août 1924 en vertu des arrêtés des 18 et 27 Février 1924) ne constitue pas un cas de force majeure ayant rendu impossible l'exécution, au profit de l'acheteur d'opérations sur des blés conclues par un commissionnaire ducroire en marché réglementé, aux clauses du règlement, conditions et usages du marché de Paris.

Cour d'Appel de Paris (1re Ch.) 20 Mai 1926. Présidence de M. Eugène DREYFUS, 1er Président. *Gaz. du Pal.*, 6 Juillet 1926.

Charte-partie-connaissement. — Responsabilité du transporteur. — Clauses limitatives. — Application. — Perte de la marchandise. — Faute lourde alléguée. — Preuve.

Dès lors qu'elle ne présente pas les marchandises à l'arrivée, la compagnie se trouve sous le coup de la responsabilité résultant du contrat et peut se prévaloir de la clause limitative de cette responsabilité.

Elle n'a pas à faire connaitre les circonstances dans lesquelles s'est produite la perte des marchandises; la preuve d'un dol ou d'une faute lourde qu'elle aurait pu commettre dans l'exécution du contrat de transport incombe au changeur.

Cour de Cassation (Ch. Civile), 19 Juin 1926, Présidence de M. Paul ANDRÉ, 1er Président. *Gaz. du Pal.*, 13 Juillet 1926.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Tiers auteur responsable. — Recours (loi du 9 avril 1898 art. 7). — Travail en commun. — Irrecevabilité.

Le tiers responsable contre lequel est ouvert le recours de l'art. 7 de la loi du 9 Avril 1898, doit être étranger au travail et n'y point participer ; l'ouvrier blessé au cours de son travail ne peut dès lors faire considérer comme un tiers responsable, aux termes dudit article, l'auteur de l'accident qui, bien qu'embauché par un autre patron, participe au même travail sous une direction commune.

Tribunal de Commerce de la Seine (9e Chambre), 4 Juin 1926, Présidence de M. GODDE. *Gaz. du Pal.*, 13 Juillet 1926.

1° *Usages. — Usages commerciaux. — Valeur légale. — Interprétation des contrats.*

2° *Vente commerciale. — Obligations du vendeur. — Livraison. — Clause wagon gare départ. — Emballage de la marchandise. — Machine à coudre. — Parties en fonte. — Emballage conforme à l'usage.*

3° *Chemins de fer. — Transport des marchandises. — Avaries. — Vice propre. — Emballage insuffisant. — Machine à coudre. — Parties en fonte. — Fragilité de l'objet. — Emballage spécial non requis.*

1° L'autorité des usages commerciaux, et la force obligatoire qui en dérive sont basées sur la volonté tacite des parties.

Et lorsqu'il s'agit d'interpréter une convention commerciale, l'usage a une autorité absolue, à défaut d'une loi positive ou de conventions contraires.

2° Le vendeur n'est pas responsable de l'avarie survenue en cours de transport aux parties en fonte d'une machine à coudre, livrable en wagon gare départ et voyageant, d'après une clause du contrat, aux risques et périls du destinataire pour les cas de manquants, avaries ou retard imputables aux transporteurs, s'il justifie que le mode d'emballage auquel il avait eu recours, encore que l'expert l'ait déclaré insuffisant pour les chocs normaux de manutention des colis et leur transport, est celui employé en général dans les transports de machines à coudre.

3° Une compagnie de chemins de fer ne peut se prévaloir du défaut ou de l'insuffisance de l'emballage de la marchandise transportée (en l'espèce une machine à coudre comprenant des éléments en fonte), alors qu'un autre emballage n'est pas requis aux termes du tarif sous l'empire duquel la marchandise a voyagé.

La prétendue fragilité de la marchandise confiée à ses soins et par elle acceptée, ne constitue pas un vice propre susceptible de l'exonérer de sa responsabilité aux termes de l'art. 103, C. com.

Cour d'Appel de Besançon (1er Ch.), 25 Janvier 1926.
Présidence de M. Billard.
Gazette du Palais, 1er-2-3 mai 1926.

Vente commerciale. — Vente F.O.B. — Droits de l'acheteur pour l'embarquement des marchandises. — Convention des parties.

Si, aux termes du droit commun, la vente f.o.b. laisse à l'acheteur, qui doit se procurer le fret, la faculté de donner ses instructions au vendeur pour l'embarquement des marchandises, les parties peuvent déroger à cette règle.

Cour de Cassation (C. des Requêtes), 2 mars 1926.
Présidence de M. Jaudon.
Gazette du Palais, 27 avril 1926.

Vente commerciale. — Obligations de l'acheteur. — Retirement (défaut de). — Résiliation. — Dommages-Intérêts. — Pouvoir d'appréciation des juges du fond.

Il appartient aux juges du fond, après avoir déclaré la vente résolue aux torts de l'acheteur faute par lui, dans le délai stipulé, de retirer la marchandise et de payer l'acompte convenu, d'apprécier dans quelle mesure doit être accueillie la demande de dommages-intérêts du vendeur.

Il leur appartient notamment de fixer ces dommages-intérêts en prenant pour base la différence entre le prix résultant de la convention et le cours des mercuriales au jour où l'acheteur, sommé, a déclaré qu'il se refusait à prendre livraison et non le cours de mercuriales soit au jour de la demande en résolution, soit à la date du jugement prononçant la résolution.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 8 mars 1926.
Présidence de M. Jaudon.
Gazette du Palais, 25-26 avril 1926.

Responsabilité civile. — Choses inanimées. — Automobiles conduites. — Accident (C. civ., art. 1384 1°). — Inapplicable.

La présomption de faute édictée par l'art. 1384, C. civ. en matière d'accident occasionné par une chose inanimée contre celui qui en est propriétaire et l'a sous sa garde, ne s'applique qu'au cas où l'accident a été causé par la chose elle-même, en dehors de toute participation de l'homme ; toutes les fois que l'accident dont on demande la réparation s'est produit à un moment où la chose est en mouvement sous l'impulsion et la direction de l'homme, c'est l'art. 1382, C. civ. qui seul est applicable, et il incombe à la victime de l'accident, pour triompher dans son action, de prouver la faute personnelle de l'homme, à moins qu'il ne soit établi que l'accident a été produit par le vice propre de la chose.

Ces principes sont applicables aux accidents causés par les automobiles conduites, quelque danger que présente leur circulation, tant que la législation ne sera pas modifiée.

Cour d'appel d'Angers, 20 avril 1926. — Présidence de M. Bertrand. *Gaz. du Palais*, 21 mai 1926.

Paiement. — Monnaie dans laquelle il doit être fait. — Prêt sur gage de titres. — Banque suisse. — Emprunteur français domicilié en France. — Remboursement du en francs suisses. — Pouvoir des juges du fond.

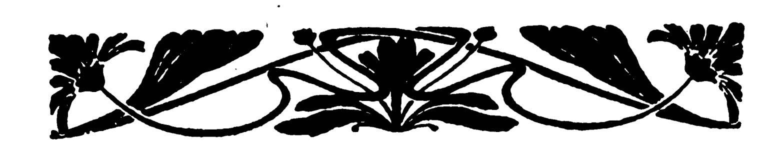
Lorsqu'un prêt sur titres déposés en nantissement a été consenti en francs par une banque de Genève à un Français domicilié en France, il appartient aux juges du fond de décider par interprétation de la convention et de la commune intention des parties et notamment par cette considération que la banque avait le droit soit de réaliser le gage, soit de réclamer le paiement en offrant la restitution des titres, que le remboursement doit être effectué en francs suisses.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 15 avril 1926. — Présidence de M. Paul Boulloche. *Gaz. du Palais*, 20 mai 1926.

Impôt sur le revenu des créances et valeurs mobilières. — Prêt hypothécaire. — Revenu imposé (loi du 31 juillet 1917, art. 40). — Clause d'exigibilité en cas d'impôt dont la garde ne peut être imposée au débiteur. — Prêt antérieur à la loi. — Caractère licite de la clause.

Lors dans un acte de prêt hypothécaire antérieur à la loi du 31 Juillet 1917 le prêteur s'est réservé la faculté de demander le remboursement immédiat de la somme prêtée au cas où il serait institué un impôt sur le revenu des créances hypothécaires dont la charge ne pourrait être valablement imposée au débiteur — événement réalisé par l'art. 40 de ladite loi — le débiteur n'est pas fondé à soutenir que cette stipulation doit demeurer sans effet légal en raison de ce que ledit art. 40 par. 3 et 4 frapperait de nullité toute clause qui tendrait à tourner la loi mettant l'impôt nouveau à la charge exclusive du créancier.

Cour d'appel de Paris (1re Ch.), 28 Avril 1926. — Présidence de M. Le Sueur. *Gaz. du Palais*, 19 mai 1926.





QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

LE CONDITIONNEMENT DES BLÉS

Depuis quelques années se généralisent, dans la meunerie française, des procédés extrêmement séduisants et qui sont appelés à avoir chez nous le grand développement qu'ils affirment journellement dans les industries similaires du pays anglo-saxons.

Nous voulons retenir dans notre chronique de ce jour, l'ensemble des opérations connues sous le nom de « Conditionnement des blés ».

Nous en étudierons successivement :

la nécessité,
le but,
les moyens,
et les résultats.

I. — La Nécessité du Conditionnement des Blés

Les prodigieux consommateurs de pain que sont les Français, n'ont pas manqué d'observer que, dans la généralité des villes et des villages où ils ont consommé leur aliment préféré, le pain qu'on leur offrait cette année se présentait sous un aspect relativement défectueux : la forme, tout d'abord, laisse à désirer, le pain n'est pas suffisamment gonflé, c'est une galette aux contours informes, à l'épaisseur peu séduisante ; ensuite, la couleur de sa croûte est anormale, le beau blond doré a laissé la place au rouge foncé, presque celui de la croûte du pain de seigle, si désagréable à la vue ; enfin, lorsqu'on ouvre le pain, on ne trouve plus cette mie légère, qui regagne spontanément ses harmonieuses cavités après une faible pression des doigts, mais au contraire, une mie lourde, chargée d'eau, que l'on pétrit, qui colle à la peau et dont la digestion est très difficile, même pour les organismes les plus robustes, parce qu'elle est moins apte à recevoir et favoriser l'action des sucs digestifs.

Les blés formés. — Quelle est donc la principale cause de cette curieuse modification ? L'année dernière, nous consommions un pain relativement excellent, lorsque, de tous les continents, les blés exotiques venaient corriger et renforcer nos blés de pays. Cette année les blés indigènes travaillés seuls, par suite des prix exorbitants auxquels les blés exotiques sont actuellement offerts, conduisent à des farines inférieures d'où le boulanger n'arrivera pas à « sortir » du bon pain.

Pourquoi ?

Cela tient aux conditions très défavorables dans lesquelles se sont faites les moissons dans la majeure partie des régions du territoire français. La pluie est tombée sur les épis fauchés et les grains ont germé ou bien ont été rentrés humides. On sait que, parmi les substances capitales qui entrent dans la constitution du frain de blé figurent des matières azotées indispensables à notre alimentation. Ces substances se présentent sous la forme de résilles ou d'un filet qui englobe les grains d'amidon pour édifier l'incroyable milieu vivant que l'on désigne par « endosperme du grain ». Dans cet endosperme s'échangent sans interruption par réactions chimiques ou transformations physiques, les nombreux principes que sont les substances enzymatiques et protéolitiques, et plus activement encore durant la fermentation du pain (1).

Une bonne farine ne peut être extraite que d'un endosperme sain. La germination soit complète, soit simplement amorcée, qui réside dans l'alimentation de la plantule aux dépens des substances de l'endosperme transformées pour leur assimilation, désagrège l'édifice interne du grain. Et par conséquent nous pouvons dire que tout grain germé ou rentré sans avoir été séché, après avoir reçu la pluie, est un grain malade.

(1) Voir d'Arbouet. — Note sur le Gluten et note sur la panification (*Revue Générale des Colloïdes*, 1926).

Il faut y ajouter encore autre chose : des travaux poursuivis par la féconde collaboration de MM. Kayser et Arpin, tous deux professeurs à l'école Française de Meunerie, ont fait entrevoir la présence d'un microbe trapu, très voisin du « Bacillus mesentéricus ». C'est l'action de ce microbe au cours de la fermentation panaire qui détermine une trop forte viscosité de la pâte. Procédant à des

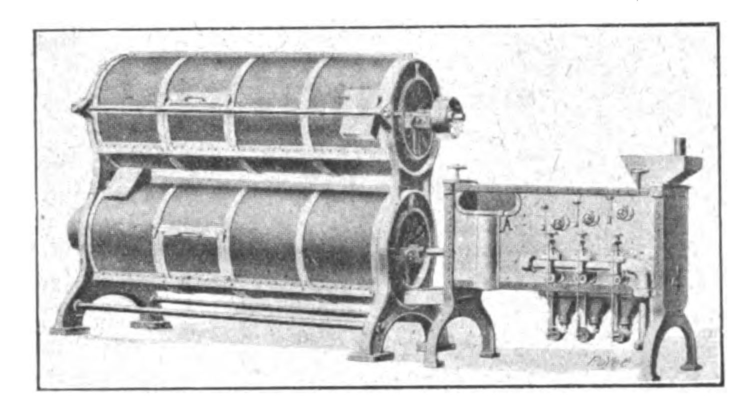


Fig. I. — Laveuse et essoreuse pour le nettoyage par voie humide. (Cliché Teisset, Rose, Brault)

expériences de panification directe au laboratoire des grands moulins de Paris, MM. Arpin et Brosson ont trouvé que le microbe était plus actif dans le travail sur levure, dit travail *direct*, alors que son rôle paraissait plus atténué au cours d'un travail sur levain.

Aussi M. Arpin propose-t-il à la boulangerie d'acidifier la masse pour détruire le microbe indésirable. Le résultat lui semble pouvoir être atteint par incorporation, à l'eau de la pétrissée, d'un acide tel que l'acide lactique ou l'acide orthophosphorique.

En effet, ces acides favorisant l'action de la levure alcoolique et contrariant la germination des spores qui sont les productrices des ferments visqueux signalés au cours de la panification, sont susceptibles de conduire à l'obtention d'un pain convenable.

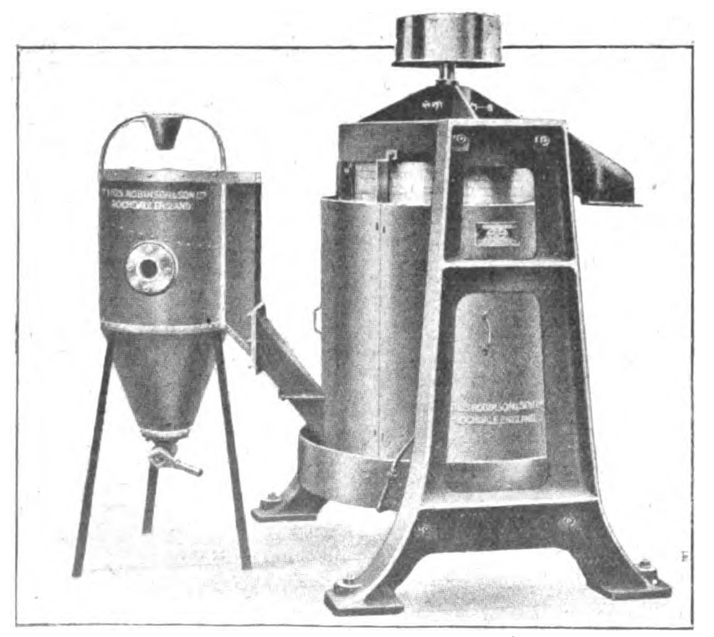


Fig. II. — Laveur et essoreuse pour le nettoyage par voie humide. (Cliché Robinson)

En raison de la cherté actuelle de l'acide lactique, M. Arpin préconise l'acide orthophosphorique pur à 45° Baumé à raison de 70 grammes pour 100 kg. de farine utilisée.

Il faut féliciter et remercier M. Arpin de cette heureuse découverte : nous lui devrons de manger du bon pain même lorsque nos blés seront assez fortement germés.

Mais il y a également un travail de reconstitution à poursuivre dans l'intérieur du grain de blé ; et nous verrons qu'il vient appuyer ce qui précède.

Plus particulièrement, l'atteinte portée aux filets protéiques ou azotés se traduit par une altération de la structure des grains qui les composent et de la cohésion qui les unit.

Or, ces matières protéiques sont celles qui sous l'action de l'eau, conduisent à l'obtention d'une substance spéciale dénommée « gluten » et dont la formation est remarquablement facile dans une farine de blé saine. Il n'en est pas de même lorsque la farine provient d'un blé germé. Et si l'on veut bien reconnaître au gluten sa fonction royale dans l'œuvre de la panification, on sera suffisamment imprégné de cette idée qu'une farine obtenue en partant d'un blé altéré ne conduit qu'à un mauvais gluten, manquant de cohésion et par conséquent à un pain détestable.

C'est là l'objet d'un des plus importants redressements que le meunier se propose d'effectuer avant la mise en mouture de son grain, et que complètera le boulanger qui traitera sa farine selon le procédé Arpin.

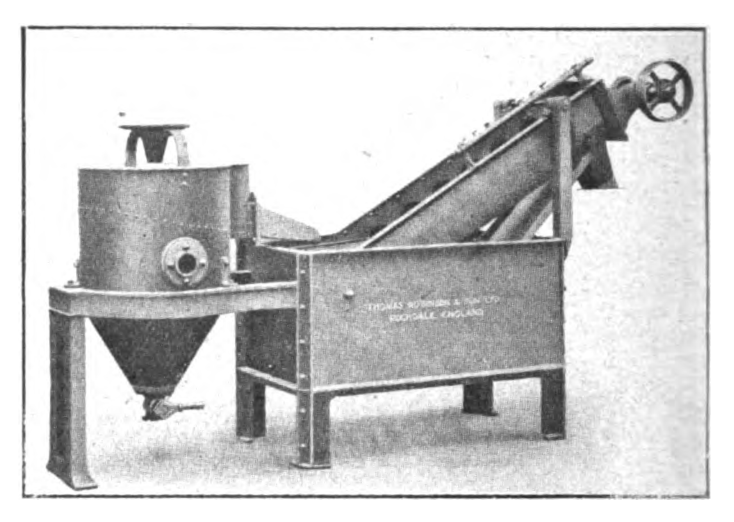


Fig. III. — Bac laveur et vis pinceuse. (Cliché Robinson)

II. — Le but du Conditionnement des Blés

La constatation d'une maladie est assez souvent suivie de la découverte d'un remède adéquat.

Au blé germé, l'art du meunier propose, depuis quelques années, le conditionnement, et aujourd'hui le boulanger, le procédé Arpin.

La principale fin poursuivie par le technicien qui met en pratique les opérations dites « conditionnement des blés » est la correction de l'altération consécutive d'une germination inopportune, la remise en place des éléments que les enzymes ont modifiés pour faciliter leur assimilation par la jeune plante qu'il faut nourrir.

Et plus généralement, le meunier fera subir ce même traitement, systématiquement à tous les blés qui composeront ses moutures, avec les variantes nécessaires à une intelligente adaptation du conditionnement aux diverses espèces de blés utilisés.

Mais là n'est pas le seul but poursuivi : le conditionnement conduira également à l'obtention de farines plus blanches, débarrassée des fines pellicules de son qui la souillent.

Ainsi nous dégageons un double but à atteindre par le conditionnement des blés, à savoir :

a) Un but chimique,

b) Un but physique.

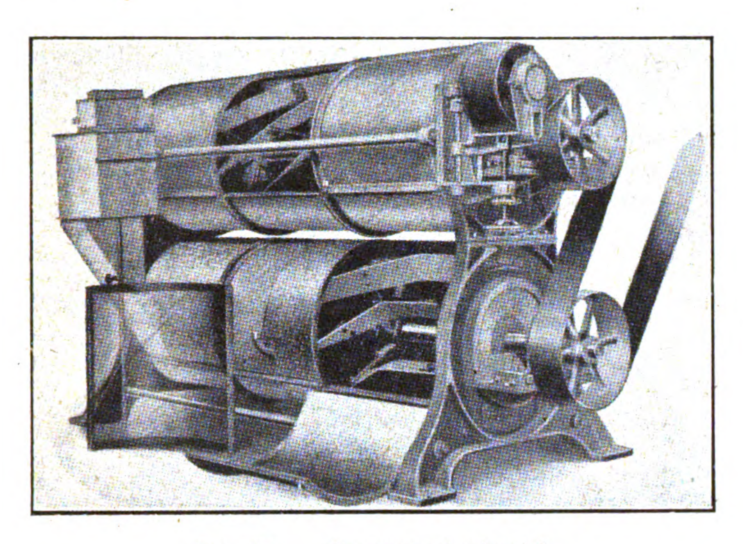


Fig. IV. — Essoreuse horizontale
(*Cliché* The Wolf C°)

Avant d'examiner de façon précise les modifications que les opérations du conditionnement entraineront dans les deux ensembles de propriétés physiques et chimiques du grain de blé, nous dirons le processus schématique d'un conditionnement correct :

Définition du Conditionnement.

Conditionner un blé c'est, après avoir soigneusement éliminé les graines étrangères que le blé sale renferme, lui incorporer et lui enlever une certaine quantité d'eau d'une certaine façon.

Pour cela, on plonge les grains de blé, dans un bac rempli d'eau : la vitesse et l'intensité des courants de blé et d'eau sont soigneusement établies et observées. Après ce trempage, les grains sont violemment essorés perdant ainsi une partie des gouttes d'eau qu'ils entraînent à la sortie du bac laveur. Des essoreuses, le blé est conduit dans un appareil spécial dénommé « conditionneur », où il est soumis à l'action de la chaleur ou, simplement, d'un courant d'air frais.

Telle est brièvement, la succession des appareils et les traitements subis par les grains de blé.

Précisons les modifications que ces manipulations apportent au blé.

Modifications du grain.

a) Modifications Physiques :

1° Elimination du son.

L'enveloppe du grain se présente à la sortie du conditionneur, et par suite à l'entré du 1er passage de broyage, premier appareil du moulin proprement dit, dans un excellent état physique pour son élimination facile. Légèrement humidifiée, elle se détachera d'une seule pellicule, ou tout au moins en larges pellicules. De toutes façons, on évite les brisures qui donnent des piqûres plus ou moins grosses et qui sont dommageables à la pureté de la farine. Egalement, les gruaux résultat du fractionnement de l'endosperme, sont plus propres, pour la même raison.

2° Economie de force motrice.

Cette même humidification de l'enveloppe du grain est non seulement favorable à la séparation, mais elle permet aussi une séparation qui exige le minimum de force motrice pour sa réalisation. Tout naturellement, il en découle que le passage entre les cylindres développera moins de chaleur ; on ne sera pas dans la nécessité de « serrer » le plus possible les cylindres. Qui dit chaleur réduite dit minimum de perte par évaporation. En un mot, le grain gonflé se présente mieux à l'action des cannelures des cylindres broyeurs, la séparation du son exige moins de force, et la conséquence technique la plus importante est que, les cylindres pouvant être tenus relativement éloignés, on obtiendra une « farine ronde » dont la qualité est infiniment supérieure au « farines plates » que donnent les moutures conduites avec des appareils trop serrés.

3° Réduction de l'endosperme.

Tous les parties de l'endosperme sont très sensiblement au même degré d'humidité. D'autre part, elles sont d'une dureté identique, ce qui en facilite la réduction par l'action des cylindres.

4° Blutage des produits.

Enfin, le tamisage des produits obtenus en partant de blés conditionnés est, pour la même raison, plus efficace parce qu'il s'adresse à une marchandise plus uniforme dans ses qualités physiques, les seules qui importent dans la suite des traitements mécaniques que subissent les particules du grain jusqu'au terme d'une mouture complète.

Ces seuls avantages qui sont obtenus par l'état physique du grain conditionné seraient certainement bien suffisants pour légitimer l'utilisation des conditionneurs.

Mais il y a encore mieux.

b) Modifications chimiques :

Les modifications chimiques consistent principalement dans l'amélioration des facteurs suivants :

1° Teneur en sucre.

L'amidon se transforme en sucre et ce sucre est un des éléments indispensables de la fermentation alcoolique dont sera le siège le paton, lorsque l'ensemencement de levure l'aura déterminée : les bactéries transformeront le sucre en alcool avec production de gaz carbonique que les résilles protéiques — le gluten — retiendront au cours de la « pousse ».

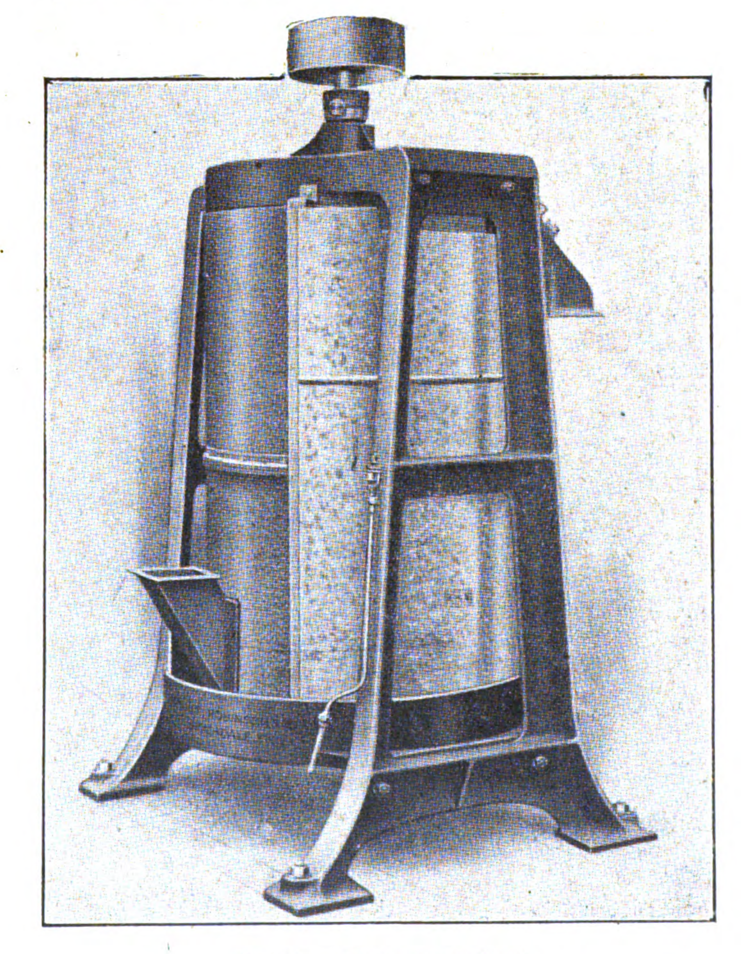


Fig. V. — Essoreuse verticale.
(*Cliché* Robinson)

2° Activité des enzymes.

Ces sucs, extrêmement actifs à l'état naturel, voient leur activité grandir à la faveur d'une légère humidité convenablement acquise par les constituants de la farine. C'est ce phénomène que Humphriés avait en vue lorsqu'il écrivait : « L'humidité est un des meilleurs facteurs d'amélioration de la farine ». Ces enzymes ont un rôle de premier plan à jouer. Ainsi, on peut noter parmi les plus remarquables :

la maltase qui attaque le malton,
la cytase qui attaque la cellulose,
la diastase qui attaque l'amidon,
la zymase qui attaque le sucre...

Il n'est dons pas inutile de chercher à augmenter leur activité par un bon conditionnement.

3° Condition du gluten.

Nous avons dit un mot de l'importance du facteur gluten : c'est l'âme du pain, au point de vue boulanger et c'est « l'aliment de force des mangeurs de pain », au point de vue nutritif. Les matières azotées ou protéiques insolubles, qui existent dans le grain de blé, ne constituent pas, à vrai dire, une substance que l'on pourrait appeler le gluten. C'est seulement à la faveur de l'eau que les copulations désirables s'effectuent et que l'on peut rassembler toutes les chaines insolubles sous la forme d'une boule de gluten. L'état de cohésion des grains de formation de ces chaines protéiques est fortement amélioré par le passage du grain au conditionneur, avant mouture.

4° Concentration en ions hydrogène.

Avec le gluten, nous touchons au « facteur-quantité », le plus important de la panification ; avec la concentration en ions hydrogène, nous parlons du « facteur-milieu » de cette panification. Nous avons publié dans « *Le Journal de la meunerie* » une étude très simple, relative à quelques applications remarquables, effectuées par de savants chimistes, sur la théorie de la concentration en ions hydrogène et la chimie des farines. Nous y renvoyons nos lecteurs pour qu'ils puissent juger de l'importance de cette question dans la technique de la meunerie.

Dans la majeure partie des réactions biologiques, cette notion trouve la première place et de lumineuses explications doivent une base remarquablement fructueuse, à la considération de cette notion. C'est ainsi qu'en médecine, en biologie, physiologie, dans les industries de la fermentation et les industries alimentaires, la concentration en ions hydrogène, appelée également le degré Särensen, ou pH, fait journellement procéder à des découvertes.

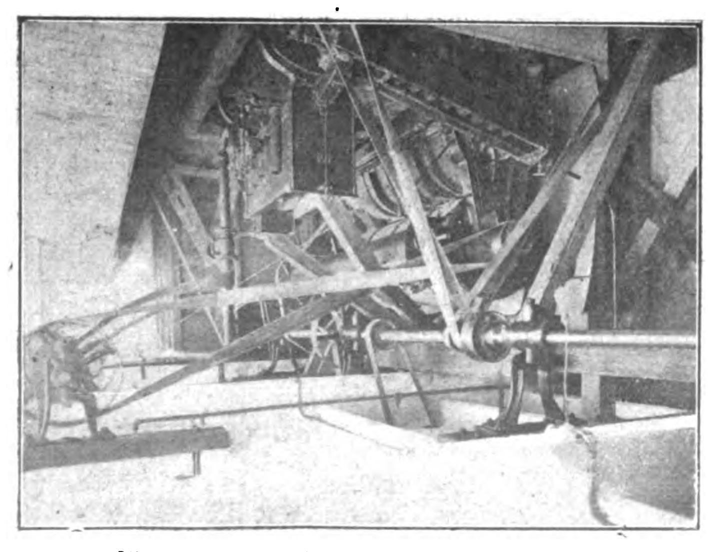


Fig. VI. — Machine à laver des Grands Moulins de Reims

Les spécialistes de la chimie des farines sont unanimes à attribuer au pH du milieu le plus favorable aux actions protéolitiques, la valeur pH = 5. Il faut en déduire que, toutes choses égales d'ailleurs, une farine qui conduit à

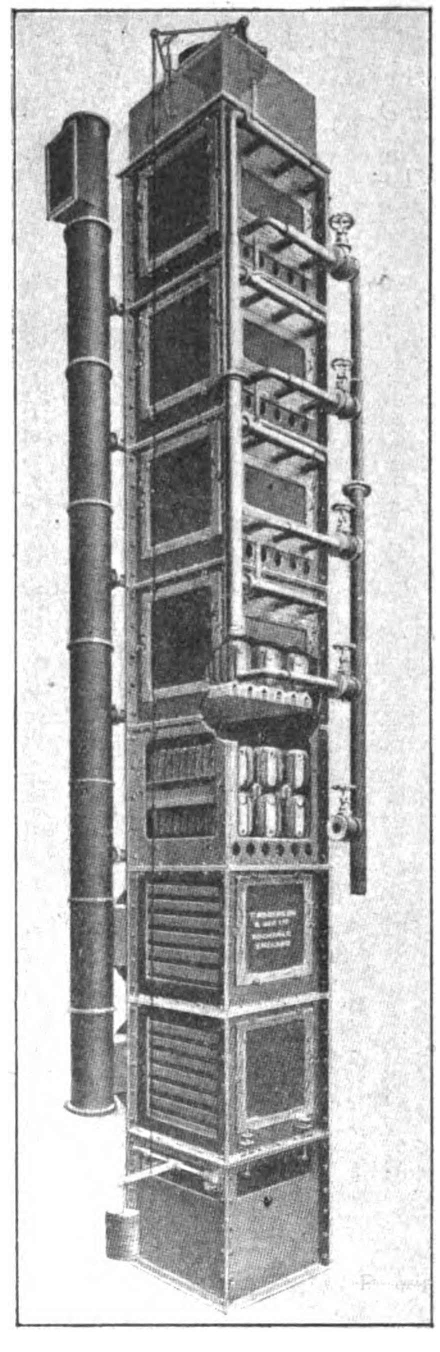


Fig. VII. — Radiateur conditionneur.
(*Cliché* Robinson.

une pâte dont le pH est voisin de 5, donnera lieu à une panification voisine de la meilleure panification obtenable.

Il ne faut pas, en effet, perdre de vue que la concentration en ions hydrogène conditionne les facteurs suivants :

Viscosité de la pâte ; production du gaz carbonique ; propriétés colloïdales de l'amidon et des protéines ; et, par conséquent, les qualités du pain qui en résultera.

Naturellement, la concentration en ions hydrogène de la pâte, dépend de celle de la farine, qui, à son tour, dépend de celle de l'endosperme du grain de blé.

Donc, le conditionnement, par son action sur l'endosperme, conduisant à une amélioration de ce facteur pH,

« facteur-milieu » de la panification, fait progresser la valeur boulangère de la farine : il y a, en effet, progrès dans les différents éléments constitutifs de ce que les techniciens nomment « la force de la farine ».

Cette action préliminaire, qui a son siège dans le grain de blé, vient renforcer celle que M. Arpin accorde justement à l'incorporation d'acide orthophosphorique aux éléments constitutifs de la pâte obtenue en partant de farine de blés germés.

Qu'est-ce en effet qu'acidifier l'eau de la pétrissée, sinon modifier le facteur-milieu p de la fermentation ? M. Jessen-Hansen écrivait en 1911 (1) que : tout boulanger dispose actuellement d'un moyen honnête pour remédier aux manques que peut avoir la farine sous le rapport du pH ; il n'y a qu'à donner au liquide qui sert à faire la pâte une concentration convenable en ions hydrogène, ce qui peut se faire de façon parfaitement inoffensive : l'acide phosphorique qui fait partie de toute farine, l'acide lactique qui est censé du moins se trouver dans la farine vieille.

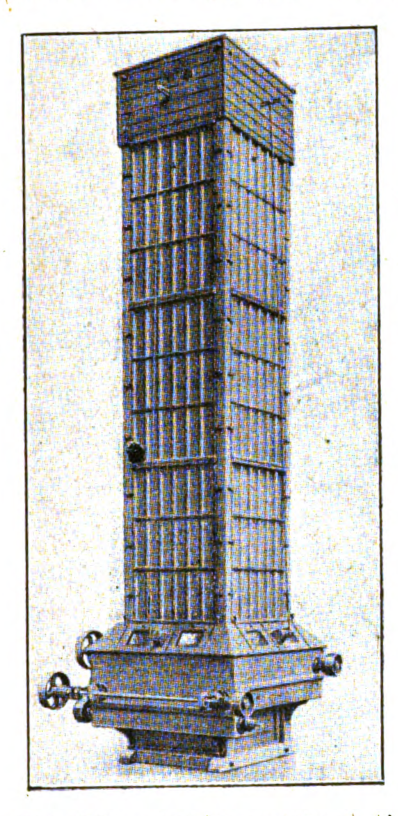


Fig. VIII. — Sécheur-conditionneur.
(*Cliché* Teisset, Rose, Brault)

Donc, si par le conditionnement, nous avons donné au pH de la farine que l'on va obtenir avec le blé traité, une valeur qui s'approche un peu plus de son optima pH = 5, nous aurons précédé et favorisé l'action bienfaisante que M. Arpin demande à l'acide orthophosphorique devant la cherté de l'acide lactique, pour améliorer définitivement la farine extraite de blés germés.

III. — Les appareils d'un conditionnement correct

Nous avons dit que les appareils mis en œuvre, dans le conditionnement des blés, étaient :

- le bac-laveur,
- l'essoreuse,
- le conditionneur.

Examinons-les successivement :

Fig. IX. — Radiateur conditionneur.
(*Cliché* Anne)

(1) H. Jessen-Hansen.- Etudes sur la farine de froment (Influence du pH sur la valeur boulangère de la farine).- C. R. Laboratoire Carlsberg-Danmark, 1911.

a) *Le bac-laveur* : Le premier contact avec l'eau se produit dans le bac, consécutivement à l'élimination des pierres et impuretés lourdes. Cette destination accessoire du bac-laveur le fait parfois appeler éliminateur de pierres.

Dans la cuve, les déchets nagent, les enveloppes des grains se séparent et les grains s'imprègnent de toute l'eau qu'ils peuvent prendre.

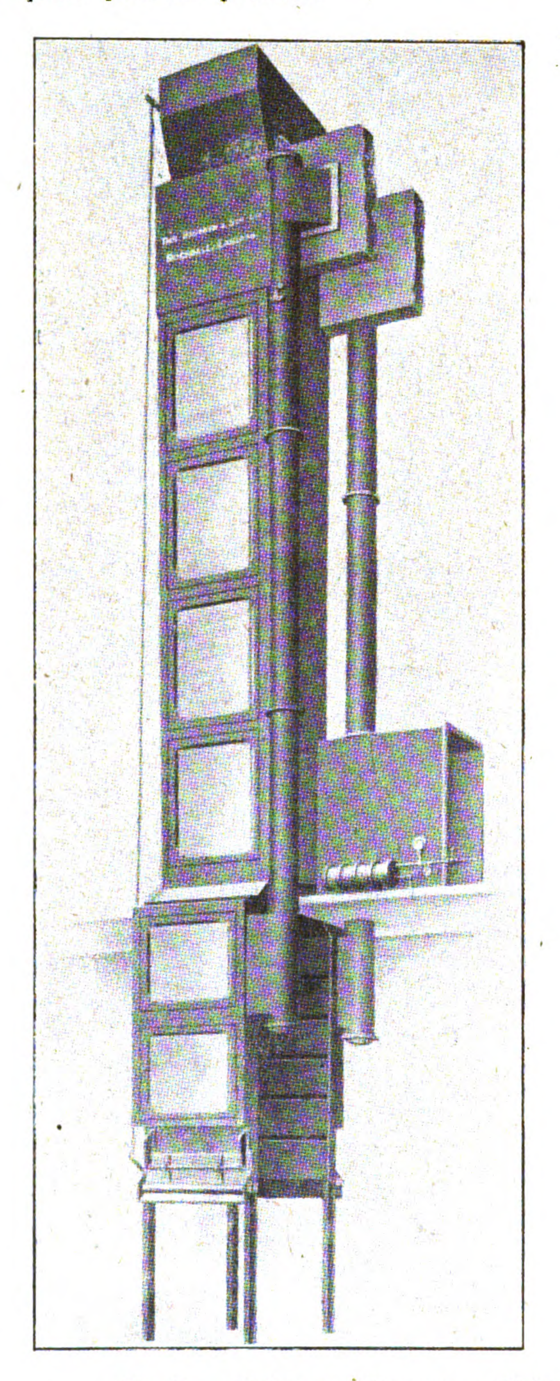


Fig. X. — Sécheur conditionneur. (*Cliché* Robinson)

Du bac, le blé gagne une vis-rinceuse, où l'eau est également en abondance, et qui conduit le grain dans l'essoreuse.

Le débit d'arrivée d'eau dans le bac-laveur, ainsi que le débit de son alimentation par le courant de blé, doivent être correctement déterminés et réglés pour une marche ininterrompue.

Les trajets parcourus dans le bac-laveur et la vis-rinceuse auront une longueur soigneusement établie : c'est-à-dire que, étant donné la vitesse de propagation du courant de blé dans la masse d'eau en perpétuel renouvellement, il faut que le grain ait un certain temps à rester dans l'eau.

Il ne faut pas confondre ce lavage avec celui que demande le simple nettoyage du grain par voie humide. Les figures I et II donnent deux exemples de laveuses pour le nettoyage par voie humide. La figure III indique

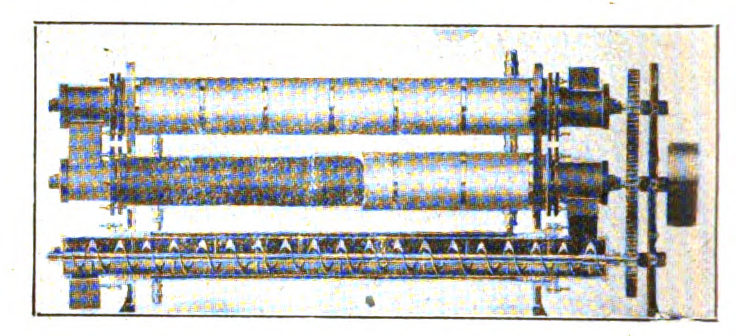


Fig. XI. — Conditionneur The Wolf C°.

les additions apportées au laveur pour en faire une véritable machine à laver : ce sont le deuxième bac et la vis-rinceuse qui conduit le grain aux colonnes essoreuses.

Dans cette dernière laveuse se succèdent les quatre opérations :

1) épierrage consécutif à une immersion complète du blé ;

2) lavage à grande eau ;

3) égouttage ;

4) rinçage à l'eau propre.

La durée du séjour du blé dans la laveuse est de 10 à 40 secondes suivant l'essence du blé traité. Il est en effet naturel de laisser plus longtemps dans l'eau des grains tels que les blés manitoba par exemple, beaucoup plus durs que nos blés indigènes. On peut estimer, en moyenne, à 3 % la quantité d'humidité que gagne le blé dans le bac-laveur.

b) *L'essoreuse.* — Les essoreuses sont destinées à éliminer les gouttes d'eau que le grain de blé entraine. Elles reçoivent le blé par leur partie inférieure et le renvoient par la partie supérieure. La figure IV explique l'agencement des batteurs et des tambours de ces appareils.

Ces derniers sont garnis de tôle perforée à trous rectangulaires ; la perforation la plus favorable pour l'élimination tangentielle des gouttes d'eau et celles formant volet.

En général, on utilise une colonne essoreuse verticale ou deux colonnes-essoreuses horizontales à la suite de chaque bac-laveur.

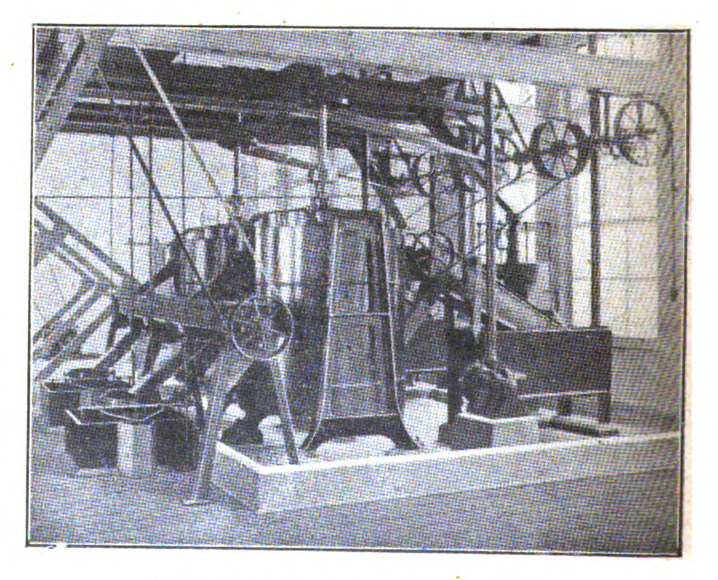


Fig. XII. — Machines à laver Robinson.

La vue d'ensemble de la figure VI est l'installation réalisée par la maison Teisset, Rose et Brault aux grands moulins de Reins (1925). On y trouve la succession des trois appareils : bac-laveur, vis-rinceuse, essoreuses horizontales, ainsi que les conduits et les transmissions à leur service.

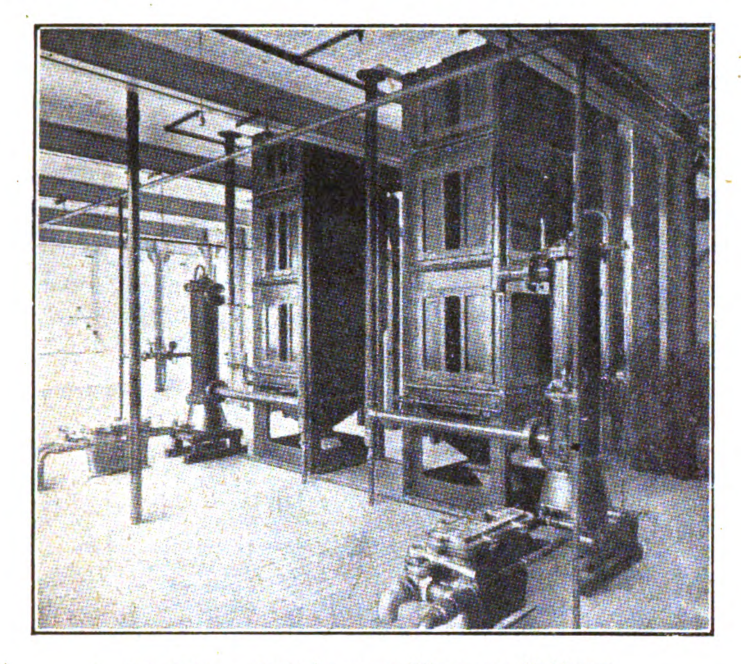


Fig. XIII. — Radiateurs-conditionneurs Robinson.

Ces colonnes centrifuges assurent (1) un débit de 300 kg. de blé environ à l'heure par mètre carré de surface du tambour. La vitesse circonférentielle est d'environ 20 à 24 mètres par seconde. La force qu'elles demandent est, au minimum, de 3 ch. v. pour 2.000 kg. de blé à l'heure.

c) *Le conditionneur.* — Il est généralement constitué par une grande colonne verticale qui peut être : un *radiateur-conditionneur* (fig. VII) garni de radiateurs à l'intérieur, alimentés par l'eau ou la vapeur chaude ; un *sécheur-conditionneur* (fig. VIII) dont la périphérie est formée de tôles perforées et dans lequel de l'air chaud est envoyé sur les 2/3 de sa hauteur, et de l'air froid dans le bas, par un puissant ventilateur à deux ouïes. Ce ventilateur prend l'air chaud dans une chambre spécialement agencée pour un chauffage continu.

Le blé est ainsi séché très rapidement à une température qui ne doit pas excéder 62° C.

La figure VIII et la figure IX représentant deux modèles de radiateur-conditionneur sont suffisamment claires pour montrer l'agencement intérieur de ces colonnes et du mode de chauffage adopté.

Un ventilateur aspire l'air intérieur qui va se détendre dans une chambre ou mieux un cyclône.

Dans les sécheurs-conditionneurs (fig VIII et X) le grain s'écoule lentement en nappe serrée mais de faible épaisseur sur les quatre faces de l'appareil, et est soumis à l'action de l'air chaud, puis froid pour son refroidissement avant d'aller aux boisseaux de repos, au travers de deux parois perforées. La chambre de prise d'air chaud peut être chauffée de plusieurs façons dont la plus fréquente est celle par radiateur alimenté par de la vapeur ou de l'eau chaude.

(1) Cours de M. Lemire, à l'Ecole Française de Meunerie.

Citons l'observation notée par M. Lemire dans un moulin traitant 400 quintaux de blés indigènes par 24 heures et utilisant un sécheur-conditionneur :

Température de l'eau entrant au radiateur : 90° ; à la sortie 82°.

Température du blé sortant de la partie chaude du conditionneur : 40°.

Après refroidissement : 15°.

L'humidité du blé sale était de 16,9 % ; après lavage : 19 % 5 ; après conditionnement : 17 %.

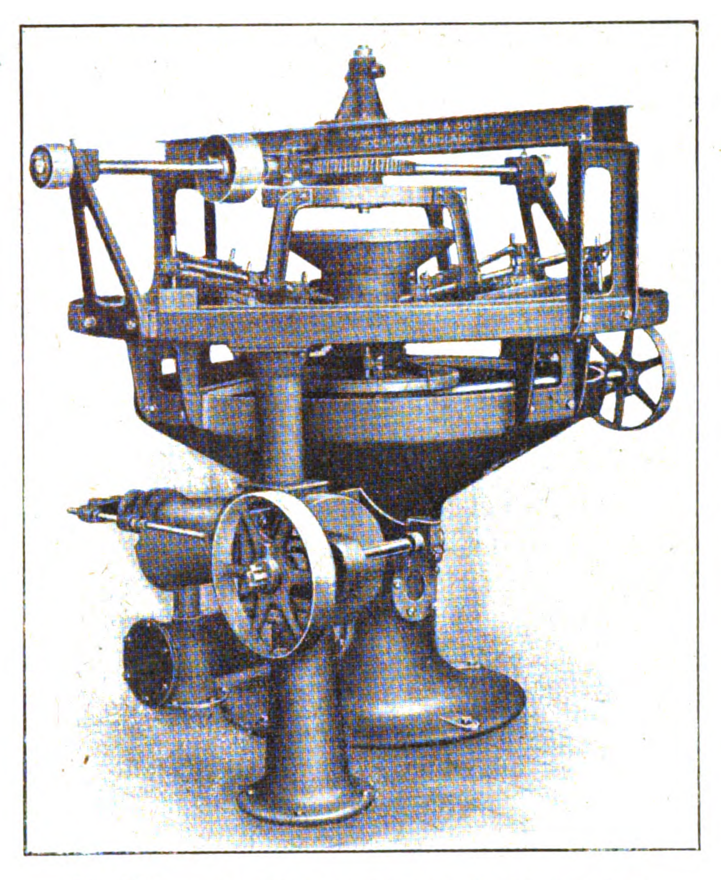


Fig. XIV. — Appareil à récupérer les déchets de lavage.
(*Cliché* Robinson)

Dépense d'eau : 1/2 litre pour 1 kg de blé. Dépense de combustible : 1 kg de coke pour 100 kg. de blé traité.

Force motrice : machine à laver, essoreuses, ventilateur, élévateurs ont pris 12 ch. v.

Le débit du ventilateur pour un travail de 2.000 kg. à l'heure est de 125 à 150 m3 par minute.

Nous mentionnerons en terminant, le procédé de la The Wolf C°, procédé surtout employé aux Etats-Unis et qui consiste à faire traverser au blé de simples conduits chauffés, par le mouvement d'une vis d'archimède (voir figure XI qui donne une série de trois tubes).

Les illustration XII et XIII sont des photographies prises dans une grandes minoterie anglaise traitant 100 quintaux de blé à l'heure : d'une part, les machines à laver ; d'autre part, les radiateurs-conditionneurs.

Bernard d'Arbouet.
Ingénieur E. P.

(*A suivre*)

L'aménagement Hydro-Electrique de la Dordogne

Deuxième Section du Pont de Vernejoux à Argentat *(Suite)*.

Les dépenses de premier établissement sont loin d'atteindre celles de vannes Stoney ou des vannes automatiques à contre-poids. En plus, les vannes à secteur en béton armé sont plus robustes et d'un maniement moins délicat.

Les deux galeries se terminent par une tranchée en éventail, sans revêtement aucun.

L'eau est rendue à la rivière en cascade à l'air libre, de 80 mètres de hauteur, dévalant vers la Dordogne le long des flancs granitiques de la montagne. Deux murs de garde de chaque côté, descendent jusqu'à la rivière et limitent la largeur de la chute à 40 mètres.

Le granite des deux versants est à même de supporter l'énorme travail d'érosion causé par la chute d'aussi grandes quantités d'eau.

Si l'on craignait que les vapeurs d'eau, quand les déversoirs fonctionneront, occasionnent des difficultés pour les départs des lignes, le poste de transformation pourrait au besoin, être reporté sur le plateau, 230 mètres plus haut que l'usine et à 500 mètres de cette dernière. La liaison de l'usine au poste de transformation se ferait, dans ce cas, par cables souterrains.

***

Le barrage du Chambon situé à environ 4 kilomètres en aval du pont du Chambon doit être édifié à la cote 330.00 c'est-à-dire à 110 mètres au-dessus du niveau des basses eaux de la Dordogne. Le remous qui atteint le pied de l'usine projetée de Vernejoux a 42 kilomètres de longueur. Le contenu total du bassin est de 715 millions de m³ environ dont 525 millions correspondant à une lame d'eau de 45 mètres peuvent être utilisés.

La superficie totale couverte par la retenue est de 1600 hectares environ, y compris le lit de la rivière. Deux cent hectares seulement de cette surface sont des terrains cultivés, des prairies et des pâturages, les deux derniers dominant de beaucoup.

La rivière et ses affluents occupent 500 hectares, 900 hectares sont des côtes rocheuses recouvertes en partie de taillis et de bois.

Les villages de Laval, Spontour, et Nauzenac, les hameaux du Chambon, du Roffy, la Ferrière et Projet-le-Désert, ainsi qu'un certain nombre de fermes isolées sont appelés à disparaître, au total, environ 160 feux seront éteints. Les Ponts de l'Anault, de Saint-Projet, de Nauzenac, de Sponteur et du Chambon seront submergés.

En compensation des terrains noyés par la retenue, le concessionnaire participera dans une certaine mesure, d'accord avec le Ministère de l'agriculture, aux dépenses nécessitées par les travaux d'irrigation dans la région d'Argentat.

Une subvention sera accordée pour l'achat des plants, frais de plantation, et de clotûre concernant les travaux de reboisement entrepris par tout particulier, syndicat ou communes, sur les territoires des cantons riverains de la Dordogne, cette subvention représentera les 3/4 des dépenses ci-dessus énumérées, avec maximum de 150 francs par hectare.

Elle sera versée jusqu'à concurrence d'une surface égale à celles des parcelles submergées, figurant au cadastre sous la désignation : forêts, bois, taillis. Son exigibilité fera l'objet d'un accord avec le Ministère de l'Agriculture, qui assurera l'instruction des demandes et la direction des travaux de reboisement.

Les quatres premiers ponts qui seront submergés seront remplacés par des viaducs métalliques qui seront reliés aux chemins existants par des tracés déviés. En ce qui concerne le pont du Chambon, le chemin de grande communication N° 13 qui va de St-Merd de Lapleau vers Bassignac, Darazac et St-Privat (Corrèze) et qui passe actuellement sur ce pont, sera dévié de façon à franchir la Dordogne sur le Couronnement du barrage projeté, à la cote 333.00.

Toutes les voies de communication existantes seront donc rétablies et améliorées, la longueur du parcours d'une rive à l'autre de la Dordogne sera réduite puisque les ponts nouveaux seront à une altitude bien supérieure aux anciens.

De plus, la ligne de chemin de fer à voie normale de Montagnac-St-Hippolyte, sur la ligne de Tulle à Ussel, à l'emplacement du futur barrage du Chambon, ligne dont la longueur sera de 16 km. créée pour les transports pendant les travaux de construction de l'usine, pourra au besoin être maintenue en exploitation à fin de travaux.

Elle permettra entre autres, l'exploitation de bois avoisinant la retenue sur la Dordogne et ses affluents.

En plus du batardeau amont dont nous avons déjà causé, on construira un batardeau de 80 mètres à l'aval du barrage pour isoler la fouille de fondation des eaux de la Dordogne. Ce batardeau sera également construit en béton, afin de pouvoir supporter sans dégâts le passage éventuel d'une crue exceptionnelle.

Le barrage, du profil classique, a été calculé conformément à la circulaire ministérielle du 15 juin 1897. Le profil adopté satisfait, en outre, à la condition Maurice Lévy, exigée aujourd'hui par l'Administration, et selon laquelle la pression sur chaque joint horizontal du parement amont, le barrage étant en eau, doit être supérieure à la pression hydrostatique correspondante.

Le barrage sera construit en béton de granite et ciment Portland artificiel, avec addition de sable très fin. Le poids spécifique de ce béton a été admis égal à 2.400 kg par m³.

On obtient, pour satisfaire à la condition Maurice Lévy, un profil théorique triangulaire ayant un fruit de 1 à 0,025 du parement amont et de 1 à 0,825 du parement aval; soit un rapport entre la largeur de la base b et la hauteur h du barrage de $b = 0,85$ h.

Pour tenir compte de la largeur du couronnement ainsi que de l'effet des vagues, l'angle supérieur du profil théorique et le plan d'eau ont été admis à la cote 331.00 soit 1 m. 50 plus haut que le plan de retenue normale.

La compression maximum à laquelle est soumis le béton est de 2.4×110 mètres = 264 t. m² = 26.4 kg. %, chiffre normal pour un béton de bonne qualité.

Le dosage de béton varie de 180 à 240 kilogrammes de ciment Portland par m³ de béton ; il sera fixé proportionnellement au taux de travail du joint considéré.

Les matériaux et procédés suivants pouvaient être envisagés pour la construction :

1° Maçonnerie de moellons de granite.

2° Béton coulé de graviers concassés.

3° Béton coulé de graviers concassés avec enrochements.

4° Béton coulé de graviers concassés de grandes dimensions (maximum 30 à 40 centimètres sans enrochements).

La maçonnerie de granite doit être éliminée, son prix de revient étant trop élevé et la difficulté de se procurer de la main-d'œuvre capable de l'exécuter, c'est-à-dire spécialiste est aussi une des conditions qui rendent cette solution peu pratique. Enfin et surtout la durée excessive des travaux que cette dernière aurait demandé la fait repousser. Il faut se rappeler que le cube de maçonnerie du barrage du Chambon atteint 840.000 m³.

Le béton ordinaire de graviers et sables de granite concassés serait également trop onéreux.

Seuls peuvent entrer en considération : soit le type mis au point par les ingénieurs américains, aujourd'hui presque universellement employé pour les barrages massifs de grandes dimensions, et qui consiste à introduire 20 à 25 % de gros blocs de granite dont la dimension peut atteindre jusqu'à 1 m³, dans le béton du corps du barrage; soit le béton de graviers de grosses dimensions, jusqu'à 30 à 40 centimètres.

Ce dernier système permet de couler le béton d'une façon ininterrompue, ce qui n'est pas le cas s'il y a des enrochements. Il permet de réaliser une économie sensible tant par la diminution de la durée des travaux que par celle du prix de revient.

Cette méthode exige naturellement des concasseurs et des bétonnières appropriés construits spécialement en vue de ce service.

L'addition prévue de sable concassé d'un grain très fin, permettra de diminuer les dosages du béton.

On peut espérer atteindre avec ce système à gros béton, à rason de 10 heures de travail, une production de 600 à 1000 m³ par jour.

Etant données les difficultés actuelles pour se procurer la main-d'œuvre, l'inconvénient d'avoir un personnel peu régulier comme présence, étant données surtout les dimensions de l'ouvrage, une construction entièrement mécanique avec installation de chantiers comportant les perfectionnements les plus récents est seule possible aujourd'hui. La qualité et la régularité du béton, donc la solidité du barrage y gagneront également. Les installations quoique coûteuses seront amorties en très peu de temps.

Des mesures spéciales seront prises pour assurer une liaison parfaite entre le barrage et le sol de fondation, afin d'obtenir une bonne étanchéité. A cet effet on a prévu du côté amont un éperon en béton à fort dosage descendant d'environ 5 mètres dans le rocher au-dessous des fondations du barrage qui sont elles-mêmes encastrées de 3 mètres dans le rocher sain.

Cet éperon recevra, ainsi que le barrage sur son parement amont un double enduit 1 : 2 et 1 : 1 au ciment Portland artificiel, avec addition de porolithe.

L'enduit sera ensuite recouvert de deux couches d'évéol (émulsion d'asphalte).

L'enduit sera appliqué avec le canon à ciment (Cement Gun).

La hauteur maximum du barrage du point le plus bas des fondations (215.00), non compris le parafouille, au couronnement (333.00) est de 118 mètres. La largeur maximum à la base aeint 95 mètres, la longueur du couronnement 382 mètres ; le rayon de courbure est de 250 mètres à la cote de retenue normale (330.00).

Le couronnement du barrage de 11 mètres de largeur, sert au passage d'une route de 10 mètres, dont la chaussée est à 3 mètres au-dessus de la retenue.

Le barrage du Chambon avec ses 118 mètres de hauteur sera le barrage le plus élevé du monde entier. Les barrages de 80 à 90 mètres de hauteur son cependant nombreux aujourdhui en Europe aussi bien qu'en Amérique. Le barrage de Boquille, au Mexique a 110 mères, celui du Grimsel, en Suisse dont la construction est commencée, aura la même hauteur.

La Commission spéciale d'études composée de MM. Résal, de la Brosse, Dusuzeau et Chagnaud, chargée de se prononcer sur la possibilité technique de construire sans témérité le barrage du Chambon a été favorable au projet.

Elle constate dans son rapport qu'avec le profil projeté, aucun effort de tension ne peut se produire et que les efforts de compression maxima de 25 à 26 kg. %m² auxquels conduisent les calculs classiques bien que inférieurs à ceux qu'il est d'usage d'accepter en pareil cas, n'auraient par eux-même rien d'inacceptable, puisqu'ils restent très au-dessous des charges d'écrasement de maçonneries, de béton et même des simples mortiers, lesquels atteignent ou dépassent généralement 200 à 300 kg. %m², c'est-à-dire 8 ou 10 fois l'ordre de grandeur de ces efforts.

La même commission a d'ailleurs estimé dans son rapport, que les efforts resteront en réalité, bien au-dessous des maximas envisagés, grâce à l'encastrement du barrage dans les flancs rocheux de la vallée, sur lesquels sera reportée une fraction encore difficile à préciser, mais que le calcul conduit à évaluer entre 25 et 40 % de l'ensemble. Elle ne propose pas néanmoins de réduire pour cela les épaisseurs prévues, mais elle estime qu'elles procureront un supplément notable de sécurité et elle y voit un motif de plus pour envisager avec confiance l'exécution d'un pareil ouvrage.

Sur le vu de cet avis, la deuxième section du conseil supérieur des Travaux Publics a, à son tour, dans sa séance du 17 Février 1919, émis l'avis suivant :

« Rien ne s'oppose, au point de vue technique, à l'exécution, dans les gorges de la Dordogne d'un barrage de 125 mètres de hauteur, au Chambon ».

Ayant exposé les caractéristiques de l'ouvrage de retenue, nous allons examiner maintenant en détail la prise d'eau, les conduites forcées, l'usine proprement dites, et dire quelques mots des bâtiments auxiliaires, et des voies d'accès au Chambon.

La prise d'eau est accolée au barrage, du côté amont ; elle est indépendante pour chacune des cinq turbines. Elle comprend pour chaque groupe un puits double, dont chaque moitié comprend les mêmes organes. Ce sont en commençant à l'amont, en dehors du puits, une grille mobile de 9 mètres de hauteur sur 3 m. 50 de largeur ; les guides latéraux des panneaux sont doubles, afin de permetre, en cas de nettoyage d'une grille, de descendre préalablement une grille supplémentaire pour remplacer celle devant être remontée à la surface. Ces guides serviront également pour la mise en place de poutrelles, formant les puits en cas de réparations aux vannes d'entrée des conduites forcées.

Entre les grilles et le corps du barrage se trouve le puits de commande des vannes d'entrée, avec, pour chaque puits, une vanne tablier à galets mobiles de 6 mètres de hauteur sur 2 m. 60 de largeur. Ces vannes au nombre de dix sont manœuvrables sous la pression unilatérale totale.

Le seuil de la prise est à la cote 276.60 soit à 53 m. 40 au-dessus du nvieau de retenue normale (330.00).

Les conduites d'aération pour la vidange et la mise en charge des conduites forcées sont les arbres de comman-

de des vannes, composés de tubes d'acier. Ces conduites d'aération sont reliées aux conduites forcées par un by-pass très court. Pour emplir ou vider la conduite forcée, la vanne est levée ou abaissée jusqu'à coïncidence de l'entrée du by-pass avec l'extrémité de la conduite d'aération.

Dans le puits, entre les grilles et les vannes, on a prévu deux guides latéraux pour la descente d'une plate-forme en cas de révision.

Le puits est surmonté d'un bâtiment abritant les appareils de manœuvre des grilles et des vannes. On y accède de la route passant sur le barrage. Le nettoyage des grilles, les réparations aux grilles et aux vannes se font à l'étage inférieur de ce batiment. une grue mobile y court pour faciliter le montage et le démontage des appareils.

La division en deux parties de l'ouvrage de prise de chaque conduite formée a été adoptée afin de réduire, vu la pression hydrostatique considérable (maximum 50 mètres), les dimensions de grilles, des vannes et surtout, des appareils de levage.

Cette disposition présente en outre, l'avantage de permettre la révision d'une moitié de l'ouvrage de prise de chaque groupe sans interrompre la marche de ce dernier.

Le débit maximum d'une turbine variant de 30,2 à 46,5 m³ sec., selon la hauteur de chute disponible, la citerne maximum d'admission de l'eau variera de 1 m. 00 à 1 m. 50 sec dans la section d'entrée de la vanne et de 0,55 à 0,80 m/sec à travers la grille.

L'espace libre entre les barreaux de la grille est de 80 millimètres, une grille plus fine serait sans raison, les objets de moindre dimension, feuilles, branches d'arbre, etc., flottant entre deux eaux pouvant sans inconvénient passer à travers les conduites et les turbines. La largeur totale de la prise d'eau est de 60 mètres, chaque turbine a sa conduite indépendante. Comme la prise d'eau la conduite est double dans sa première partie pour devenir ensuite unique avec 4 m. 80 de diamètre. Elle traverse le barrage de part et d'autre. Après le coude à sa sortie du barrage, elle repose sur les parements aval de ce dernier, à l'aide de socles en béton.

Les conduites sont en tôle d'acier rivée de 17 à 31 m/m d'épaisseur. Le diamètre de 4 m. 80 à l'origine, passe successivement à 4,60, puis à 4 m. 40, un joint de dilatation a été prévu à la sortie du barrage.

La conduite se termine dans l'usine, par une vanne papillon commandée du tableau de manœuvre de l'usine, comme la vanne d'entrée de la conduite.

La vitesse maximum dans la conduite est de 2 mètres à la seconde pour un débit de 30,2 m³ sec, et de 3 m. 10 à la seconde pour un débit de 46, 5 m³ sec.

La longueur totale des conduites, de la vanne d'entrée à la vanne papillon est de 135 mètres.

***

Le bâtiment de l'usine au pied du barrage comprend le bâtiment des turbines et alternateurs et une annexe pour les appareillages et les transformateurs.

Les installations hydrauliques et électriques sont complètement indépendantes les unes des autres, afin qu'en cas d'avarie à une turbine ou a la vanne papillon, les alternateurs ne souffrent pas d'une irruption d'eau dans la salle des machines.

De même l'appareillage et les transformateurs se trouvent entre le barrage et les turbines, afin qu'en cas d'accident à une vanne papillon où à la turbine, l'eau puisse retourner à la Dordogne sans occasionner de dégats.

Cette disposition de l'usine nécessite cependant une légère augmentation de la longueur des conduites forcées.

Les turbines sont prévues dans le projet, du type Francis à axe vertical. Elles seront logées avec les vannes papillons, les régulateurs, les pompes, etc. à l'étage inférieur de l'usine dont le plancher se trouve à la côte 226.00, c'est-à-dire 1 m. 50 au dessus du niveau des hautes-eaux et 5 mètres au-dessus de la retenue normale de l'usine d'Argentat-amont.

Les caractéristiques principales des cinq turbines sont indiquées ci-après :

Hauteur de chute	64	85	109	mètres
Capacité	46,5	37	30,2	m³ sec.
Puissance	30.000	34.000	34.000	HP

Nombre de tours 187,3 à la minute.

Ainsi que nous l'avons exposé précédemment, la puissance installée au barrage du Chambon est de 170.000 HP, la puissance instantanée disponible, ne sera jamais inférieure à 150.000 HP avec le plan d'eau de la retenue abaissée au maximum, soit de 45 mètres.

Les cinq alternateurs seront du type courant avec excitatrice en bout d'arbre, d'une puissance maximum de 23.000 kw, l'appareillage électrique et les transformateurs feront d'ailleurs plus tard l'objet d'une étude particulière.

La distance d'axe en axe des groupes est de 11 m. 50, la largeur entre murs de la salle des machines est de 13 mètres, la longueur de 70 mètres.

La réduction du nombre des groupes à 5 seulement présente de nombreux avantages entre autres, un meilleur rendement des appareils, une diminution des dépenses de premier établissement, tant de l'équipement électromécanique que des bâtiments de l'usine et des ouvrages de prise et d'amenée, simuplification et plus grande sécurité de l'exploitation, et en tous cas, facilités, en cas d'agrandissement de l'usine, pour l'installation de nouveaux groupes.

Avec 5 groupes, l'usine est encore à même de fournir une puissance de 15.000 HP avec un rendement satisfaisant des appareils. Si la charge du réseau devait tomber au-dessous de cette limite à certaines heures, on arrêterait l'usine du Chambon et les usines d'Argentat-amont et aval alimenteraient le réseau à elles seules.

Le réservoir de l'usine d'Argentat I fonctionnerait dans ce cas comme bassin de régularisation et de compensation des débits.

L'installation d'un groupe de réserve a été envisagée ce qui porterait la puissance installée de l'usine du Chambon à 6 × 34.000 = 204.000 HP.

Elle comprendrait ponts-roulants, place réservée au montage des machines, ateliers de réparations, magasins, bureaux, etc.

La situation de l'usine à cheval sur la Dordogne, supprime tout canal de fuite et permet de rendre l'eau à la rivière dans la direction du courant.

Le tuyau d'aspiration et le canal à la sortie des turbines sont aménagés de façon à empêcher le désarmorçage des turbines, lorsque la retenue de l'usine d'Argentat I est abaissée.

Le projet, prévoit que les bâtiments auxiliaires, les maisons pour le personnel de l'usine seront construits sur le terre-plein, sur la rive gauche de la Dordogne, à 500 mètres à l'aval de l'usine. On accéderait à l'usine par la rive gauche, par une route allant se raccorder à celle passant sur le barrage (G. C. N° 13). Une passerelle devant l'usine relierait les deux rives.

Pour l'arrivée des matériaux de construction et des machines, on n'a pas pu songer à utiliser la ligne des tramways de la Corrèze, allant de Tulle à Ussel, ligne à voie étroite qui nécessiterait à Tulle ou à Ussel un transbordement du matériel. D'autre part, la ligne des tramways d'Ussel à Tulle décrit une grande courbe sur le plateau autour du Chambon et les stations de Marcillac-la-Croisille, Lafage, Saint-Hilaire-Foissac, Lapleau et Soursac

toutes sensiblement à une égale distance du Pont du Chambon en sont cependant trop éloignées (12 km. environ). Il a donc fallu prévoir une ligne de chemin de fer à voie normale de 16 kilomètres de longueur, venant s'embrancher en gare de Montagnac-Saint-Hippolyte à la ligne P.O. de Tulle à Clermont-Ferrand. La ligne aura son terminus sur le plateau en bordure du canon de la Dordogne, au droit de l'usine projeté du Chambon et à 230 mètres au-dessus de cette dernière. De ce point au chantier, où la distance sera d'environ 800 mètres, la liaison se fera au moyen de câbles aériens, plans inclinés, funiculaires et de routes.

***

Avant de pouvoir commencer la construction du barrage, il faut compter sur une année de travaux préparatoires : installation des ateliers, des dépôts, du chantier, construction des habitations, cantines, locaux pour la main-d'œuvre et les employés, établissement de la voie ferrée normale de Montagnac-St-Hippolyte aux chantiers, des voies d'accès, etc.

A la fin de la première année le projet prévoit que la galerie de dérivation des débits de la Dordogne et les deux batardeaux seront terminés.

La construction de ces derniers aura évidemment lieu pendant les 3 à 4 mois d'étiage de la rivière.

Puis viendront les travaux d'excavation pour l'implantation du barrage. Leur durée peut aussi être évaluée à une année, ils pourront d'ailleurs être poursuivis alors que les travaux de bétonnage seront déjà entrepris.

La construction du barrage détermine seule la durée des travaux d'aménagement de la chute. Presque tous les autres ouvrages peuvent être exécutés à n'importe quelle époque, pendant la construction du barrage.

Les travaux de l'ouvrage de retenue proprement dit dureront 5 ans. En admettant avec ce projet une production journalière moyenne de 672 m³ de béton et à raison de 250 jours de travail par an, on arrive bien à ce chiffre pour les 840.000 m³ que comporte le barrage :

$$5 \times 250 \times 672 = 840.000 \text{ m}^3$$

Ce chiffre de 672 m³ peut paraitre élevé, il a cependant été dépassé notamment lors de la construction en 1918-1920 du barrage de Camarasa sur le Noguera-Pallaresa en catalogne (hauteur 85 mètres).

Le projet admet, dans les calculs, 10 heures de travail par jour et une seule équipe soit 2.500 heures par ouvrier et par an.

Le cube de béton de l'usine du Chambon soit 30.000 m³ et des autres ouvrages soit 20.000 m³ est de peu d'importance comparé au cube du barrage. En admettant le travail avec deux équipes pour la fabrication et la pose du béton, ce qui est possible, étant données les puissantes installations mécaniques dont sera doté le chantier, et nécessitant relativement pas de main-d'œuvre, la durée des travaux pourrait être diminuée de 2 ans environ.

On arrive aux chiffres suivants pour la durée totale des travaux au Chambon.

1 + 1 + 5 = 7 années, avec 1 équipe de dix heures pendant 250 jours par an.

1 + 1 + 3 = 5 années avec deux équipes de dix heures pendant 250 jours par an.

L'usine pourrait être partiellement exploitée à partir de la cinquième année dans le premier cas, et dès la quatrième année des travaux dans le second cas dès que le barrage atteindra la cote 285.00 (prise d'eau) soit 70 mètres de hauteur, correspondant à un cube de 600.000 m³ de béton. La réserve d'eau sera naturellement très réduite, au début de l'exploitation surtout, mais suffisante cependant pour satisfaire aux pointes du réseau.

Il est prévu pour commencer d'exploiter l'usine, la mise en marche de deux groupes représentant une puissance instantanée de 60.000 HP avec un débit de 93 m³ sec. et une hauteur de chute de 64 mètres. L'installation des trois autres groupes aura lieu successivement pendant les deux dernières années, la sixième et la septième au fur et à mesure de l'élévation du barrage et de l'augmentation de la réserve d'eau utilisable.

L'évacuation des crues, d'un chiffre maximum de 1200 m³ sec., maximum qui ne sera probablement jamais atteint aura lieu de la façon suivante pendant les travaux.

Jusqu'à concurrence d'un débit de 300 m³ sec. les crues seront évacuées par la galerie de dérivation, le niveau amont des eaux atteignant alors la cote 229.00, un mètre au-dessous de la côte d'arasement du batardeau. Si le débit de la Dordogne dépasse le chiffre ci-dessus, ce qui se produit très rarement et pendant une durée de quelques jours seulement, le batardeau en béton armé fonctionnera comme déversoir et le chantier sera inondé. On tiendra compte de cette éventualité en ménageant dans le barrage, au fur et à mesure de son élévation, des échancrures qui fonctionneront comme déversoir pour l'évacuation du débit dépassant 300 m³ sec. Le chantier sera installée et le programme et l'organisation des travaux fixés de telle façon que ces crues éventuelles puissent passer par dessus le barrage sans causer de dégâts appréciables aux travaux et aux installations.

Cette solution expéditive peut paraitre téméraire. Un système analogue, avec construction du barrage par tranches verticales pour permettre le passage des crues a cependant été déjà adopté au barrage de Yadkin River en Floride. La galerie de dérivation n'évacuait que 500 m³ sec. alors que les crues de la rivière atteignent 7.000 m³ seconde, la hauteur du barrage étant de 65 mètres.

A partir de la quatrième année, quand les travaux pour la construction de l'usine commenceront, il faudra prendre de nouvelles précautions afin d'éviter que les crues passant par dessus le barrage n'inondent le chantier de l'usine. A cette date le barrage aura 60 mètres de hauteur et la galerie de dérivation sera à même d'évacuer 1000 m³ par seconde.

Si le débit de la crue devait dépasser ce chiffre, ce qui est pour ainsi dire, exclu, le débit de 1000 m³ sec. n'ayant jamais été atteint, le débit dépassant ce dernier chiffre passerait par dessus le barrage, du côté de la rive droite, par un déversoir provisoire de 60 mètres de longueur. Un mur de protection sur le côté droit de l'usine allant du déversoir au bâtardeau aval, protégerait l'usine dans ce cas.

L'évacuation des crues n'offre donc pas de grandes difficultés. Il existe plusieurs barrages pour la construction desquels on a dû surmonter, à ce point de vue, des difficultés bien inférieures. Nous avons parlé tout à l'heure du barrage de la Yadkin River, nous pourrons citer aussi le barrage de Tremp (Talarn) en Catalogne, d'une hauteur de 80 mètres, débit étant au miximum de 2.500 m³ sec.

A la fin de la cinquième année, quand les deux premiers groupes seront prêts à être mis en marche, la galerie de dérivation sera transformée en galerie de vidange du réservoir. A cet effet, la galerie sera fermée, à son origine, à l'aide de poutrelles métalliques de 2 m. 40 de portée.

Ces poutrelles seront enlevées facilement n'étant plus soumises à une pression unilatérale quand l'installation des vannes de vidange permettra de mettre la galerie en charge. A partir de cet instant le débit de la galerie ne sera plus que de 100 m³ sec. avec une retenue norma-

le à la cote 285.00 et de 170 m³ sec. avec la retenue à la côte de 330.00.

En outre, dès que le plan d'eau aura atteint la cote 324.50, les deux galeries d'évacuation des crues, fonctionneront, même sans les vannes automatiques.

On voit que seules les deux dernières années de travaux, la sixième et la septième, amèneront éventuellement quelques difficultés pour l'évacuation des crues.

Ces difficultés pourront être évitées en ménageant dans les deux ailes du barrage, à gauche et à droite de l'usine une brèche suffisante pour évacuer une partie du débit de la crue. Cette disposition offre toute sécurité, elle nécessite cependant la construction d'un mur de protection, de chaque côté de l'usine.

On peut également envisager, afin de supprimer cet aléa d'une partie des crues passant par dessus le barrage pendant les deux dernières années de construction, de ne réduire le débit de la galerie de dérivation par l'installation des vannes de vidange qu'au cours de la septième année, quitte à ne mettre tous les groupes en marche qu'à cette époque seulement.

Une autre solution consisterait à construire des vannes mobiles provisoires à l'entrée de la galerie de dérivation et à installer les vannes de vidange à fin de travaux seulement. Le débit total des crues, même celles atteignant 1200 m³ seconde pourrait alors être évacué par la seule galerie de dérivation.

Cette question ne pourra être tranchée que plus tard, quand on connaitra les besoins du futur réseau et qu'on aura arrêté définitivement l'ordre de construction des trois usines projetées.

Georges Vié
Ingénieur Civil.

(A suivre)



Le Moteur sans Vilebrequin

On peut reprocher au moteur ordinaire à vilebrequin de soumettre l'arbre à un effort de torsion dû à l'action du couple moteur résultant créé par tous les pistons. Les forces d'inertie, qui sont dues aux mouvements alternatifs des diverses pièces, rendent très délicat l'équilibrage du moteur qui s'obtient par retouches durant les essais à la plate-forme.

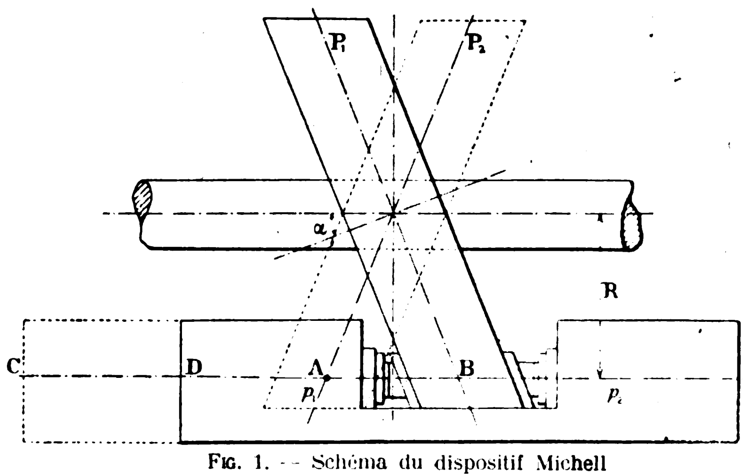


Fig. 1. — Schéma du dispositif Michell pour l'élimination du vilebrequin

Ces considérations ont amené les constructeurs de moteurs d'automobiles à employer des métaux légers pour les bielles et les pistons, et à prévoir un grand nombre de paliers pour assurer un bon équilibrage de l'arbre à vilebrequin. Il en résulte une sérieuse difficulté d'alignement des paliers, ce qui peut produire des efforts rendant difficile, sinon impossible, l'emploi des roulements à billes.

Un moteur sans vilebrequin, d'une conception tout à fait différente de ce qui existait jusqu'ici, a été créé il y a déjà quelque temps par M. A.G.M. Michell, l'inventeur du palier de butée qui porte son nom. Le principe dynamique qu'il a appliqué a permis un équilibrage parfait et la suppression de toute vibration. Son but a été de donner au moteur, les avantages de la turbine, tout en lui conservant ceux des machines ordinaires à mouvement alternatif. Les vitesse atteintes sont beaucoup plus considérables qu'avec le système actuel.

La mise au point du système Michell n'a d'ailleurs été possible que grâce à l'emploi du même principe de graissage que dans les paliers de butée du même inventeur. La caractéristique essentielle de ce procédé réside dans l'utilisation d'un plateau oblique ou « Slant » calé sur l'arbre, dans le mode de liaison avec les pistons.

Nous représentons fig. 1 la disposition schématique du montage. Le plateau oblique occupe les deux positions P_1 et P_2 lorsqu'il a effectué une rotation de 180°. Il est engagé entre les deux pistons P_1 et P_2 qui forment un même bloc. On voit que lorsque le plateau a tourné de

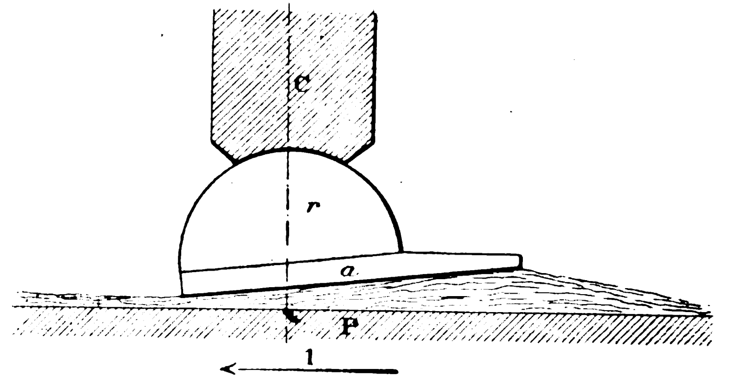


Fig. 2. — Liaison du plateau et des pistons

180°, le déplacement des deux pistons est égal à AB ou CD.

Le contact entre le plateau et les pistons est donc

permanent et pour qu'il n'y ait qu'un frottement négligeable, il faut un système de liaison spéciale. La fig. 2, indique la réalisation de cette liaison. Le plateau est représenté en P.

En face de lui, se trouve le patin a, qui fait corps avec une rotule hémisphérique r, laquelle pivote dans une cavité c du piston. Les surfaces du plateau P et du patin a sont parfaitement planes et recouvertes de lubri-

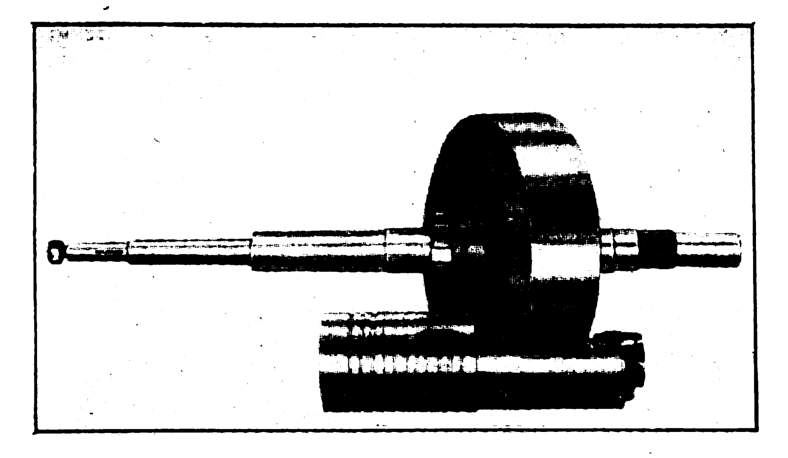


FIG. 3. — Montage d'un piston sur le « slant »

fiant. La rotule r est montée excentriquement par rapport à la plaque patin a. L'excentricité est dans le sens du mouvement du « slant » indiqué par la flèche 1. Il résulte de ce montage que la plaque prend une certaine inclinaison ; une nappe d'huile très mince pénètre entre la surface du patin et celle du plateau. Comme cette nappe est constamment refoulée en avant, elle empêche tout contact entre le métal des surfaces. Il n'y a aucune résistance de frottement autre que celle que produit l'écoulement du lubrifiant. L'épaisseur de la couche d'huile est inférieure à 0,0025 m/m, mais elle n'est brisée par aucun effort.

Pour bien comprendre ce point, il est nécessaire de rappeler les rudiments de la théorie d'Osborne Reynolds

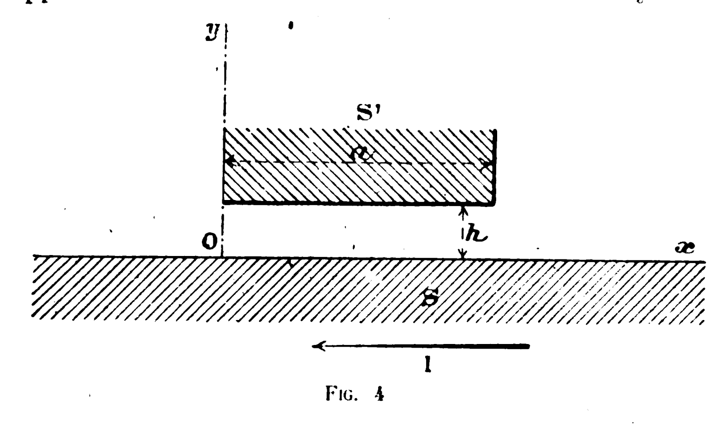


FIG. 4

qui ont abouti à l'analyse mathématique des phénomènes de lubrification. Notons que c'est à Michell, ingénieur Australien, que l'on doit le premier palier réalisé suivant des conceptions scientifiques.

Osborne a montré le premier qu'il était possible de créer une pellicule continue d'huile enre deux surfaces glissant l'une sur l'autre sans être obligé d'amener l'huile sous pression. Il suffit d'incliner l'une par rapport à l'autre les deux surfaces frottantes.

Considérons deux surfaces s s' parallèles glissant l'une sur l'autre et séparées par une pellicule liquide (fig. 4). La surface inférieure S se déplacera dans le sens de la flèche I ; ce sera exactement le cas du « slant ». Prenons trois axes rectangulaires ox oy et oz dirigé normalement au plan de la figure. Nous admettrons que l'huile ne s'écoule pas latéralement, ce qui suppose que la dimension des surfaces glissantes suivant oz est grande par rapport à la longueur a de la surface S'.

Comme l'épaisseur de la couche d'huile est faible nous pouvons également supposer que le liquide ne se déplace pas en hauteur, mais seulement suivant l'axe des x.

Considérons un parallèlépipède de liquide de longueur dx, d'épaisseur dy et de largeur z (fig. 5). Puisque nous avons supposer qu'il n'y a pas de mouvement du liquide en hauteur, nous pouvons en conclure que la variation de pression a lieu suivant l'axe des x. Les deux pressions

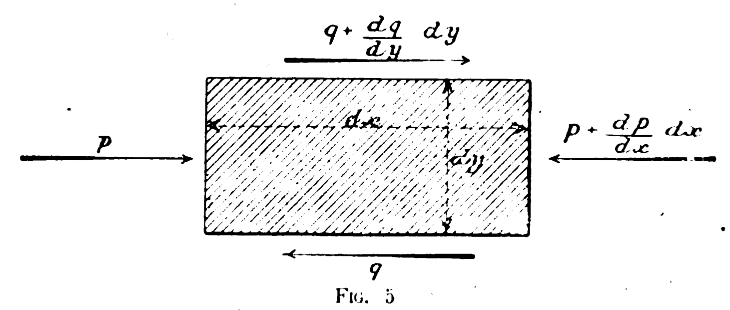


FIG. 5

qui s'exercent sur les faces droites et gauche du parallèlépipède sont donc

$$p \text{ et } p + \frac{dp}{dx} dx$$

D'autre part, les faces supérieures et inférieures du bloc d'huile subissent des efforts de glissement dûs à la viscosité que nous pouvons désigner par

$$q \text{ et } q + \frac{dq}{dy} dy$$

L'équilibre du bloc nécessite que :

$$p\, dy - (p + \frac{dp}{dx})\, dy = q\, dx - (q + \frac{dq}{dg}\, dy)\, dx$$

c'est-à-dire :

$$\frac{dp}{dx} = \frac{dq}{dy}$$

Si l'on désigne par v la vitesse d'un élément, l'effort de glissement q sera proportionnel à sa vitesse relative par rapport à l'élément voisin, de sorte que :

$$q = \lambda \frac{dv}{dy}$$

formule dans laquelle λ désigne le coefficient de visco-

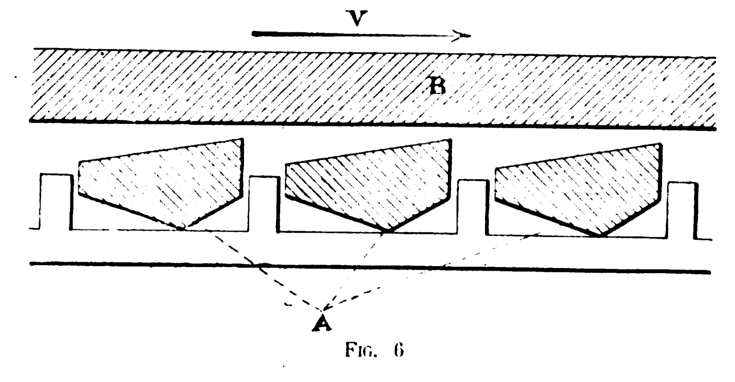


FIG. 6

sité, on en déduit $\frac{dp}{dx} = \lambda \frac{d^2v}{dy^2}$

Nous n'entrerons pas dans le détail des calculs que

l'on trouvera dans la Revue BBC du 1er janvier 1917. Disons simplement qu'en intégrant et en tenant compte de l'équation de continuité des liquides, on obtient l'équation fondamentale d'Osborne Reynolds.

$$(1)\quad \frac{dp}{dx} = 6\lambda V \frac{H-h}{h^2}$$

dans laquelle H désigne l'épaisseur de la couche d'huile pour laquelle $\frac{dp}{dx} = 0$ (c'est-à-dire au point où p est maximum) et V la vitesse de la surface S'.

Si H = h, c'est-à-dire si h est constant, $\frac{dp}{dx}$ sera nul sur toute la longueur de la surface frottante.

L'équation (1) nous amène donc à cette conception fort intéressante : lorsqu'on n'amène pas d'huile sous pression, la pression que peut supporter la pellicule d'huile est nulle partout, et il n'est pas possible de charger le coussinet. Si au contraire, on dispose les surfaces S et S' de façon à ce qu'elles fassent un certain angle, le coussinet pourra supporter une charge quelconque.

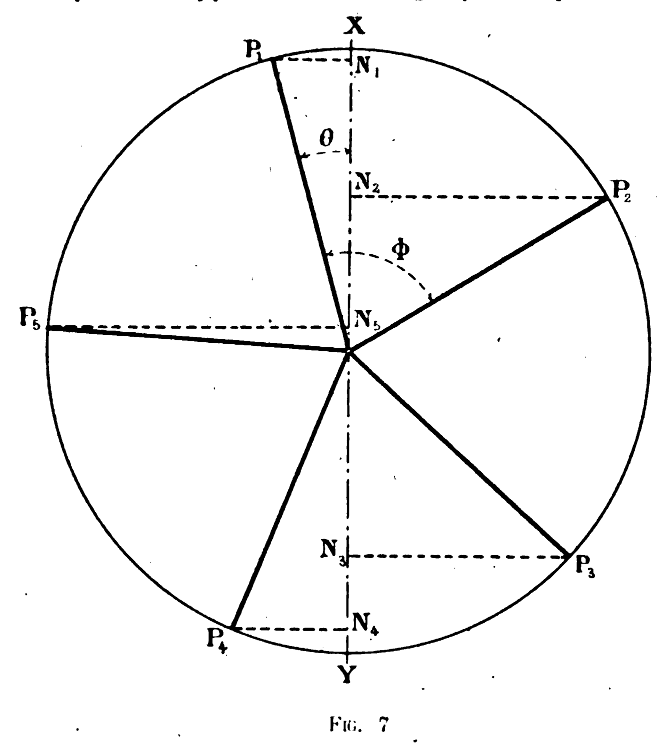


FIG. 7

Pour réaliser cette conception, Michell a disposé des segments A (fig. 6) libres de pivoter autour d'un axe perpendiculaire au plan de la figure, le coin d'huile pourra donc s'enfoncer entre les segments mobiles A et le segment fixe B. Les segments prendront, sous l'influence de la charge extérieure, une position stable due à la réaction du coin d'huile. Dans ces conditions, on peut obtenir un graissage parfait, dû précisément à la présence du coin d'huile.

Des essais très complets, dont on trouvera le détail dans la Revue que nous avons citée plus haut, ont permis de vérifier que l'on pouvait atteindre des pressions de plusieurs centaines de kilogrammes par centimètre carré sans crainte de grippage ; de plus les coefficents de frottement sont très faibles.

Nous n'insisterons pas sur les autres conséquences de la théorie de Reynolds. Les considérations qui précèdent permettent de se rendre compte de la possibilité de faire conduire les pistons par le « Slant » sans frottement appréciable, ce qui peut paraître surprenant à priori.

La disposition des pistons montre qu'il est possible d'avoir autant de cylindres que l'on veut.

Remarquons qu'il n'est pas nécessaire que les pistons soient disposés par paires pour obtenir l'équilibre dynamique du système. Cependant, il convient généralement d'employer au moins trois pistons. La fig. 3 indique le montage d'un piston simple.

Théorie élémentaire du moteur sans vilebrequin. — Appelons R la distance qui sépare l'axe de l'arbre du du centre du joint universel du piston et désignons par α l'angle entre la normale au plan diamètral du slant et l'arbre (fig. 1). Le déplacement A B du piston est égal à $2\ R\ tg\ \alpha$. Considérons un plan de référence contenant les axes de l'arbre et l'un des cylindres ; nous supposerons un plan vertical. Nous pourrons représenter les divers déplacements des pistons sur un diagramme circulaire fig. 7. Le déplacement du piston dont le cylindre a son axe dans le plan vertical sera $O\ P_1$; les autres déplacements s'obtiendront en projetant les points $P_2\ P_3$ sur la ligne d'inclinaison XY qui représente l'intersection du plan normal à la surface du slant et passant par l'axe de l'arbre et le plan perpendiculaire à l'arbre. Ces déplacements peuvent s'exprimer par les formules $R\ tg\ \alpha \cos\theta$; $R\ tg\ \delta\ (\varphi-\theta)$ etc. Considérons d'autre part, la vitesse de piston P_2 par exemple. Si nous désignons $O\ N_2$ par X_2, la vitesse de P_2 sera

$$\frac{dX_2}{dt} = \frac{dX_2}{d\theta} \times \frac{d\theta}{dt}$$

d'autre part :

$$\frac{dX_2}{dt} = -R\ tg\ \alpha\ \sin\ (\varphi-\theta)\ \frac{d\theta}{dt}$$

Or, $R\ tg\ \alpha\ \sin\ (\varphi-\theta$ représente OQ_2 (fig. 3) projection de $O\ P_2$ sur la droite X'Y' perpendiculaire à XY ; il en résulte que OQ_2 est proportionnel à la vitesse du 2e piston puisque $\frac{d\theta}{dt} = \omega$. Nous pourrons donc représenter les vitesses des divers pistons par les projections des vecteurs correspondant aux divers pistons sur la droite X'Y' perpendiculaire à XY.

La quantité de mouvement du piston est $m\ \frac{dt}{dX_2}$, c'est-à-dire $m\omega \times OQ_2$. So nous considérons la quantité de mouvement totale (et n'oublions pas qu'il s'agit du mouvement suivant l'axe de l'arbre) elle sera nulle puisque la somme des projections telles que OQ_2 est nulle. Il en résulte qu'il n'y a pas de force résultante longitudinale sur le sland malgré la variation de quantité de mouvement des pistons. Il ne peut donc y avoir de poussées sur les butées ou les portées.

Il est facile de démontrer que l'énergie cinétique des pistons et constante. L'énergie cinétique du piston n° 2, par exemple, est $\frac{m\omega^2\ R^2\ tg^2\ \alpha\ \sin^2\ (\varphi-\theta)}{2}$

Traçons (fig. 9) un cercle de rayon $\frac{m\omega^2\ R^2\ tg^2\ \alpha}{2}$ et donnons à la ligne XY faisant avec la verticale un angle θ la même signification que précédemment. La position du vecteur OP_2 sera la même que celle que nous avons considérée fig. 7 et 8. Traçons la droite OP'_2 faisant avec XY un angle $2\ (\varphi-\theta)$. La droite AP'_2 va couper OP_2 à angle droit au point B. Menons les perpendiculaires A A' et B B' à OP'_2 on a

$$B'P'_2 = P'_2B \times \sin\ (\varphi-\theta)$$

$$\text{or } BP'_2 = AB = OA \sin\ (\varphi-\theta) = \frac{m\omega^2\ R^2\ fg^2\ L}{2} \sin\ (\varphi-\theta)$$

et $B'P'_3 = \frac{m\omega^2 R^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{2} \sin^2 (\varphi - \theta)$ dont $B'P'_3$ est une longueur proportionnelle à l'énergie du piston P_3. D'autre part :

$$B'P'_3 = \frac{A'P'_3}{2} = \frac{A'O}{2} + \frac{m\omega R^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{4} = \frac{OC}{2} + \frac{m\omega^2 R^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{4}.$$

OC étant la projection de OP'_3 sur XY. Le somme des

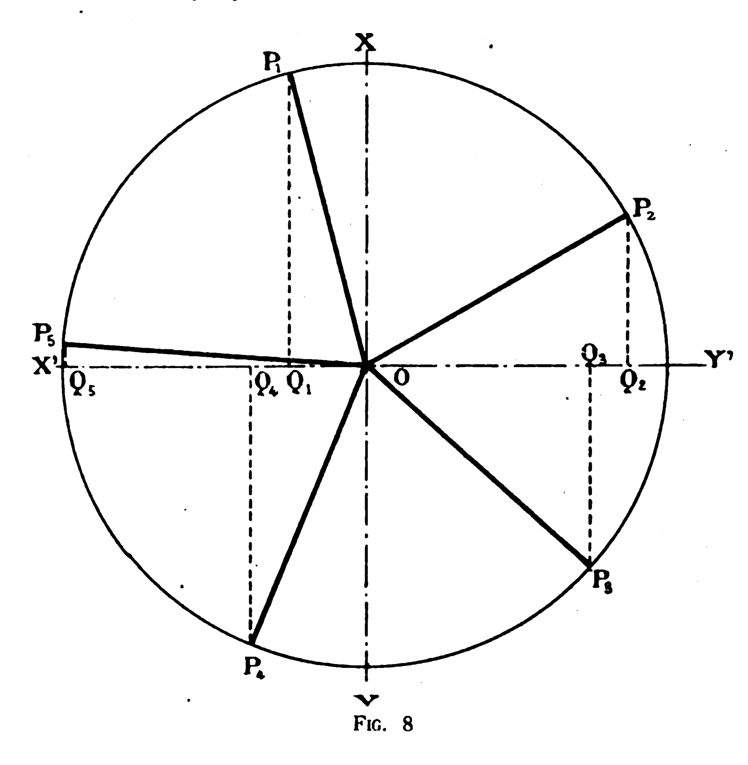


FIG. 8

projections des vecteurs équidistants tels que OP'_3 est nulle, donc l'énergie cinétique totale est, en appelant n le nombre des pistons

$$\frac{n}{2} \times \frac{m\omega^2 R^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{2}$$

elle est donc constante. Ce résultat ne s'applique qu'à partir de n = 3.

Des considérations, qu'il serait trop long d'exposer ici, montrent que le slant agit comme volant, en raison de son énergie cinétique, et qu'il assure l'équilibrage dynamique des moments non équilibrés du mouvement des pistons.

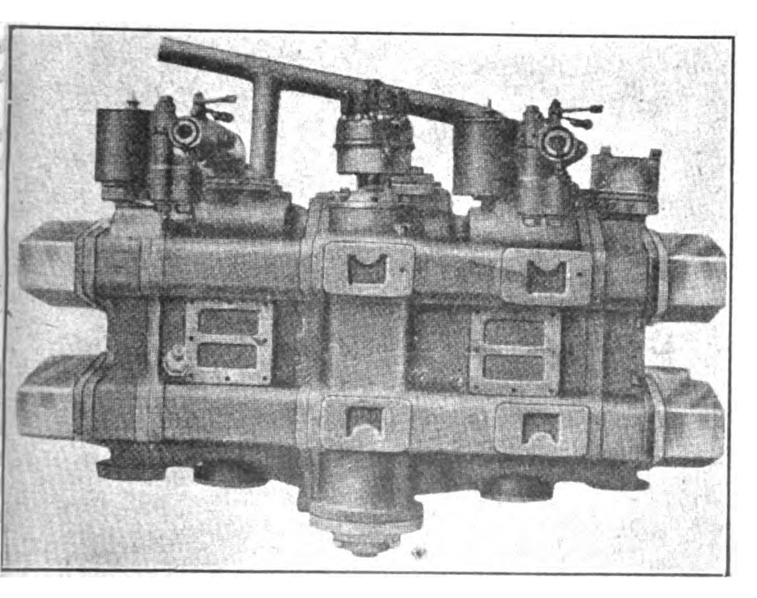


FIG. 10. — Moteur sans vilebrequin pour automobiles

Il résulte de toutes ces considérations que le moteur sans vilebrequin présente un avantage sérieux sur le moteur ordinaire à bielles et manivelles au point de vue de l'équilibrage. Dans ce dernier, en effet, l'équilibrage parfait est théoriquement irréalisable. Pour obtenir une solution approchée, il faut un minimum de six cylindres. D'ailleurs, il faut remarquer que l'on ne peut obtenir que l'équilibrage de l'ensemble de la machine ; les paliers sont soumis aux mêmes forces non équilibrées que dans un moteur monocylindrique. Nous avons vu plus haut que les paliers et le bâti ne sont soumis à aucun effort dans le cas des moteurs sans vilebrequin.

Application. — Les applications du moteur sans vilebrequin sont extrêmement nombreuses. Nous en citerons quelques-unes. On a construit un compresseur d'air sans vilebrequin pour alimenter en air comprimé les freins des tramways et des autres véhicules. Il peut tourner de 1000 à 1500 tours par minute, suivant la puissance, et il est commandé directement par un moteur électrique

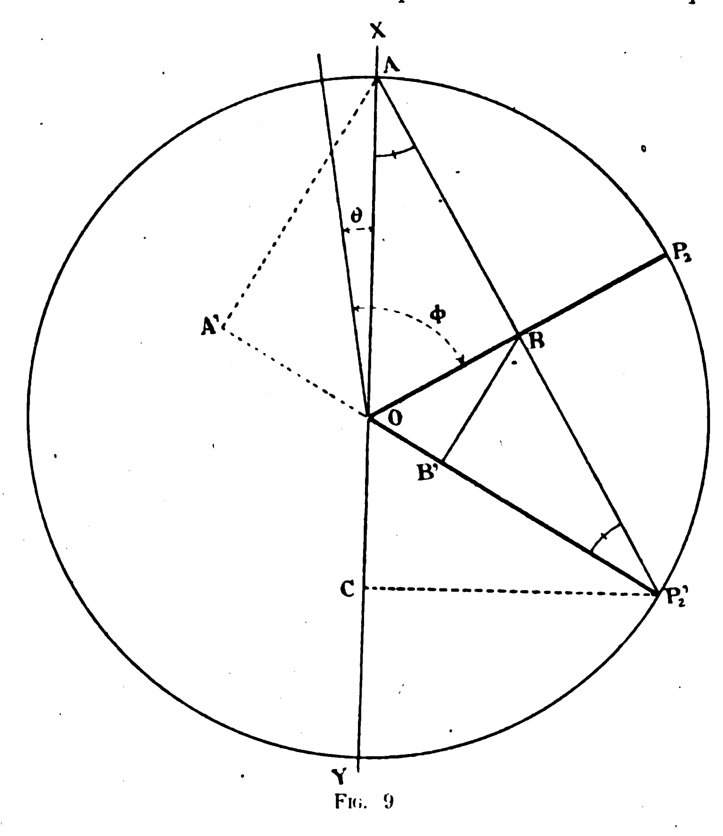


FIG. 9

outre que l'engrenage, qui est nécessaire avec les compresseurs ordinaires, a été supprimé, l'ensemble de l'appareil est de dimensions telles que l'on réalise une économie de poids de 175 kg sur les compresseurs de tramways.

Nous indiquons fig. 10 l'aspect extérieur d'un moteur d'automobile à 8 cylindres de 4 litres de capacité totale ayant donné plus de 64 chevaux à 3000 tours durant les essais au frein. Si le moteur sans vilebrequin a une cylindrée totale un peu supérieure à celui du moteur ordinaire monté sur la même voiture, il pèse plus de 100 kg. de moins.

On a mis en évidence l'équilibrage remarquable de ce moteur en le faisant tourner à 250 tours et en prenant une photographie dont la durée de pose était de 30 secondes. L'image obtenue a été extrêmement nette, ce qui montre l'absence totale de vibrations. Le rendement mécanique reste compris entre 90 et 93 %.

On peut appliquer le système Michell aux moteurs à gaz, moteurs à huiles lourdes, moteurs Diésel, moteurs à essence, pompes multicylindriques à grande vitesse, compresseurs d'air, transmissions hydrauliques à grande vitesse, etc.

F. C.

Les gaz d'échappement des automobiles étudiés des points de vue de la perte d'essence et de l'hygiène publique (Suite)

Toxicité des Gaz d'échappement

Bien qu'il soit très intéressant de faire connaître au lecteur les résultats complets de ces expériences, nous avons, pour ne pas allonger démesurément ce texte, condensé dans un tableau (Tabl. II) les travaux des expérimentateurs, en indiquant les proportions d'hémoglobine oxycarbonée à la fin de chaque épreuve et les principaux symptômes et troubles ressentis pendant et après l'expérience.

L'examen de ce tableau attire les remarques suivantes :

1° Dans les épreuves effectuées avec les expérimentateurs au repos, les proportions d'hémoglobine oxycarbonée sont celles que l'on pouvait approximativement prévoir d'après les documents que nous avons étudiés jusqu'ici, les symptômes éprouvés pendant l'épreuve nous sont également connus, mais l'intérêt de ces expériences se révèle, à notre avis, dans ce qu'elles font apparaître d'une façon nette le prolongement des troubles de l'intoxication ; en effet ces troubles dans les expériences n°s 2, 3 et 4 se montrent encore le lendemain après avoir duré toute la nuit, c'est-à-dire que les troubles ultérieurs ont et une durée 5 à 10 fois supérieure à ceux de l'intoxication proprement dite. Et rappelons qu'il s'agit d'expositions à des atmosphères faiblement oxycarbonées et au cours desquelles les sujets sont au repos.

2° La seconde série d'épreuves a fait ressortir l'influence qu'a l'exercice physique sur la vitesse d'absorption d'oxyde de carbone par le sang et par l'acuité des symptômes et des troubles. Pour comparer les vitesses d'intoxication entre l'état du repos et l'état de mouvement nous nous reporterons aux courbes que nous avons tracées (V. T. I., n° de Juillet, p. 196) qui montrent qu'il faut deux fois moins de temps quand on travaille à l'allure d'un des expérimentateurs (9.273 kqm. par heure) pour former la même quantité d'hémoglobine oxycarbonée qui se serait formée au repos dans la même atmosphère. Quant aux troubles, ils correspondent non pas à la durée d'exposition, mais à la fraction d'hémoglobine oxycarbonée.

Cette influence marquée de l'exercice physique est due à l'accroissement de la consommation d'oxygène par le travail des muscles, accroissement qui est montré par

TABLEAU II

EFFETS PHYSIOLOGIQUES DE L'EXPOSITION AUX ATMOSPHERES FAIBLEMENT OXYCARBONEES.

Résumé des travaux de MM. R. R. SAYERS ; F. V. MERIWETHER et W. P. YANT.

1re *Série d'épreuves :* **Sujets au repos.** (*Expérimentateurs :* R. R. SAYERS ; F. V. MERIWETHER, Mc CONNELL).

N° de l'épreuve	Durée de l'épreuve	% CO dans l'atmosphère de la chambre	% d'hémoglobine oxycarbonée dans le sang de chacun des expérimentateurs	Symptômes — pendant l'épreuve	Symptômes — après l'épreuve	Observations
N° 1	Six heures	au début 0,021 à la fin 0,018	à la fin 16, 17 et 20	Baillements, Douleurs au front et aux yeux, Somnolence, Léger mal de tête.	Aucun	Au cours de ces épreuves la composition de l'air de la chambre d'expérimentation est maintenue constante et normale par introduction d'oxygène pur et par absorption de CO_2 à l'aide de potasse caustique placée dans des vases soumis au courant d'air créé par des ventilateurs électriques.
N° 2	Quatre heures	au début 0,031 à la fin 0,027	à la fin 22 et 24	Baillements, Douleurs au front. Somnolence, Nausées, Vertiges.	Mal de tête, Quelques palpitations, Paresse, irritabilité, insomnie, Le lendemain : irritabilité.	
N° 3 (1)	Cinq heures	au début 0,029 à la fin 0,026	à la fin 26 et 27	Douleurs au front, aux yeux et aux tempes, Mal de tête occipital et général, Vertiges.	Maux de tête s'intensifiant au cours d'un effort et augmentant de violence pendant la nuit avec sensation de froid suivie de transpiration.	
N° 4	Deux heures	au début 0,042 à la fin 0,035	à la fin 21, 23 et 28	Douleurs au front et aux tempes. Mal de tête augmentant par le mouvement. Essoufflement, palpitations. Vertiges. Tous symptômes allant en s'amplifiant.	Maux de tête se prolongeant dans la nuit. Insomnie, Paresse et irritabilité le lendemain.	

(1) Après l'épreuve N° 3, un des expérimentateurs, F.-V. MERIWETHER, dût se rendre à l'hôpital pour subir une opération au sinus frontal dont une infection exagérait les symptômes de l'intoxication et des suites de cette intoxication.

2ᵉ *Série d'épreuve :* **Sujets effectuant un exercice physique** — Expérimentateurs : MM. R. R. SAYERS, F. V. MÉRIWETHER.

N° de l'épreuve	Durée de l'épreuve	% CO dans l'atmosphère de la chambre	% d'hémoglobine oxycarbonée dans le sang de chacun des expérimentateurs	Travaux effectués en kilogrammètres	Symptômes — Pendant l'épreuve	Symptômes — Après l'épreuve	Observations
N° 1	Une heure	au début 0,025 à la fin 0,026	à la fin 14 et 16	9.273 (Dr. Sayers) 4.668 F. V. M.	Maux de tête, nausées, vertiges. Faiblesse dont l'intensité est plus grande chez F. V. M. que chez le Dr. R. R. S.	Douleurs aux yeux, lourd mal de tête. Chez F. V. M. l'oxygène respiré pendant 30 minutes, fait disparaître les symptômes sauf lassitude et stupidité.	Pendant ces épreuves on introduit de l'oxygène dans la chambre. Analyses de l'air : 1 — O_2 : 21, CO_2 0,5 2 — O_2 : 20,7 CO_2 0,5
N° 2	Une heure	au début 0,036 à la fin 0,033	à la fin 17	9.272 et 4.512	Légers maux de tête, nausées, étourdissements	Maux de tête. Sensible vertige. Insomnie.	
N° 3	Une heure	au début 0,044 à la fin 0,037	à la fin 22	9.273 (R.R. Sayers)	Contraction à travers le front. Somnolence. Légers vertiges en se mouvant rapidement. Essoufflement, palpitations. Léger mal de tête occipital.	Mal de tête occipital d'intensité modérée.	Pas d'oxygène ajoutée. Aucune analyse de l'air effectuée

3ᵉ *Série d'épreuves* (une seule expérience) : **Sujet au repos, atmosphère chaude et humide.** (Expérimentateur : R. B. SAYERS)

Durée de l'épreuve	% CO dans dans l'air de la chambre	% d'hémoglobine oxycarbonée dans le sang de chacun des expérimentateurs	Air de la chambre — humidité relative	Air de la chambre — Température moyenne	Symptômes — Pendant l'épreuve	Symptômes — Après l'épreuve	Observations
Une heure	au début 0,031 à la fin 0,032	à la fin 16	au début 52 à la fin 83	38°	Etourdissements en se levant. Faiblesse, léger mal de tête. Essoufflement. Palpitation. Lourd mal de tête frontal. Léger mal de tête occipital.	Mal de tête occipital d'intensité modérée.	Pas d'oxygène utilisé durant l'épreuve Pas d'analyse de l'air Pas de travail musculaire

Pouls : au début : 72 ; à la fin : 120.

TABLEAU III

Effets des gaz d'échappements d'une automobile, sur 18 personnes enfermées pendant une heure dans un local de 338 m. c. de capacité où fonctionnait le moteur de ce véhicule, % CO dans l'atmosphère à la fin de l'épreuve : 0,09.
(Expérience du Prof. Y. HENDERSON).

N° du sujet	Sexe	Pouls au repos — Avant l'épreuve	Pouls au repos — Après l'épreuve	Symptômes
1	homme	82	96	Vertiges, violent mal de tête et nausées.
2	»	72	90	Palpitations, mal de tête pendant plusieurs heures, engourdissement général pendant 24 heures.
3	»	82	105	Mal de tête, nausées, frissons.
4	»	82	102	Vertige immédiatement après l'intoxication, mal de tête aigu pendant neuf heures.
5	»	74	100	Palpitations, mal de tête pendant 9 heures
6	»	72	130	Mal de tête frontal pendant 6 heures.
7	»	86	130	Fort mal de tête, vomissements, a dû se coucher pendant 5 heures.
8	»	82	120	» pendant 20 heures, faiblesse dans les jambes.
9	»	60	84	» pendant 5 heures.
10	»	76	90	» occipital pendant 8 heures.
11	»	72	120	» vertige, nausées, tintements d'oreilles, pendant 7 heures.
12	»	74	116	Mal de tête persistant et nausées pendant 8 heures.
13	»	75	80	Fort mal de tête et nausées pendant 6 heures.
14	femme	72	108	Battements d'oreilles, violent mal de tête et nausées ; mal de tête pendant 48 heures.
15	homme	50	60	Fort mal de tête, abattement pendant plusieurs heures.
16	»	54	68	Mal de tête et nausées.
17	»	80	120	Sévère mal de tête et vomissements.
18	»	72	—	Très abattu et très faible, fort mal de tête pendant 72 heures.

l'augmentation du rythme respiratoire qui passe de 17 au départ de l'expérience à 28-30 à la fin (après une heure), alors que dans la première série d'épreuves (repos) le rythme varie dans des proportions beaucoup moindres.

3° La troisième série d'expériences montre que l'élévation de la température et du degré d'humidité de l'air oxycarboné accroissent la vitesse d'absorption de l'oxyde de carbone par le sang : il n'a fallu qu'une heure dans une atmosphère humide à 38° C, contenant 0,03 % CO, pour saturer la même quantité d'hémoglobine, 16 %, qu'une exposition de près de trois heures a produite dans une atmosphère de même composition, mais dont la température et le degré d'humidité étaient normaux. Ce fait s'explique également par l'accroissement du rythme respiratoire qui passe en une demi-heure de 17 à 30, par suite du besoin de ventilation que crée la température élevée et l'humidité de l'atmosphère.

4° La comparaison des troubles éprouvés par chacun des expérimentateurs nous a donné une preuve palpable de l'influence de l'état de santé et de l'idiosyncrasie sur l'intensité des troubles ressentis ; alors que le Dr Sayers accuse les troubles les moins aigus, un de ses collaborateurs F.-M. Meriwether a dû, au cours de la première série d'épreuves, subir une opération au sinus frontal et a vu ses symptômes et ses troubles revêtir une intensité supérieure à celle des autres expérimentateurs.

D'autres données physiologiques expérimentales ont été établies par le professeur Y. Henderson au cours des travaux dont nous avons parlé, préparant l'étude de la ventilation et du standard du tunnel New-York-New-Haven. Dix-huit personnes sont demeurées au repos pendant une heure dans un local de 338 mètres cubes de capacité, où fonctionnait le moteur d'une automobile, à la fin de l'expérience, la proportion d'oxyde de carbone dans l'air était de 0,09 % Les symptômes et les troubles éprouvés pendant et après l'épreuve figurent au tableau III.

Quoique cette épreuve n'ait duré qu'une heure et que les sujets aient été au repos (CO % dans l'air à la fin de l'épreuve 0,09 %) les troubles ont été sévères et comme dans les expériences du Dr R. R. Sayers, ils se sont prolongés bien au-delà de l'épreuve, pendant 24, 48 et même 72 heures. Quelle preuve patente de l'action physiologiqu des gaz des moteurs à essence, dans lesquels, ne l'oublions pas, les hydrocarbures non combinés, l'acroléine, etc.., superposent leur action toxique à l'action asphyxiante de l'oxyde de carbone.

La perte de la puissance musculaire est un des troubles les plus fréquemment constatés. Karasek et Apfelbach au cours d'une étude sur l'intoxication oxycarbonique parmi les travailleurs de l'acier en 1910 l'ont constatée et l'ont mesurée (1) ; ils ont réuni deux groupes de 200 travailleurs chacun, de même nationalité, de même profession, ayant même conditions d'existence, (âge : 20 à 40 ans) et appartenant tous deux à la métallurgie de l'acier, mais l'un des groupes était exposé chaque jour à l'intoxication oxycarbonique, tandis que l'autre travaillait à l'abri de l'oxyde de carbone. L'évaluation de la puissance de chaque ouvrier fut faite à l'aide d'un dynanomètre à main, et les moyennes trouvées furent :

Métallurgie de l'acier Catégorie de travailleurs	Puissance moyenne au dynamomètre — Ouvriers exposés journellement à l'oxyde de carbone.	Puissance moyenne au dynamomètre — Ouvriers non exposés à l'oxyde de carbone.	Perte % de la puissance des premiers par rapport à celle des seconds.
Métallurgistes	94,3	117,13	20 %
Ouvriers des transports	127,25	146,11	13 %
Autres professions.	113,01	134,01	16 %

La perte la plus importante (20 %) est constatée parmi les travailleurs les plus exposés à l'intoxication oxycarbonique, constatation qui fait bien ressortir l'influence de l'intoxication journalière.

On pourrait citer encore bien d'autres documents, nous pensons que ceux que nous venons d'exposer suffisent amplement à définir la question de l'intoxication par exposition (accidentelle ou répétée) aux atmosphères moyennement et faiblement oxycarbonées.

Parmi ces documents, il s'en trouve qui concernent l'intoxication par les gaz d'échappement des moteurs d'automobiles et qui nous apportent les résultats les plus précieux pour notre sujet.

Nous connaissons donc maintenant d'une façon bien claire les caractères de cette intoxication, tant dans les symptômes qu'elle produit, que dans les proportions d'hémoglobine qu'elle immobilise, que dans les troubles qu'elle engendre lorsqu'elle est répétée journellement.

Nous aurons à en tirer des conséquences en ce qui concerne les conditions de travail dans les garages et ateliers de réparations, en ce qui concerne les conditions imposées au public et aux travailleurs dans les rues à circulation intense, et aussi en ce qui concerne les voyageurs ou les conducteurs astreints à être dans des véhicules fermés.

Mais il faut dire avant quelques mots de la toxicité des autres gaz qui se trouvent auprès de l'oxyde de carbone dans les produits de la combustion des carburants actuellement employés.

(1) Carbon monoxide poisoning by Alice Hamilton, déc. 1921.

(A suivre) A. BILLAZ.



:: LE SALON ANGLAIS DE L'AUTOMOBILE EN 1925 :-:

Il n'y a pas eu de Salon en France au cours de l'année 1925 ; le Salon automobile d'Olympia prend donc une importance toute spéciale. Le nombre total des exposants a été d'environ 175 pour un nombre de modèles que l'on peut évaluer à 330.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est l'augmentation du nombre des moteurs à six cylindres, alors que ceux à deux et huit cylindres sont en minorité. Une enquête approfondie a montré qu'il y avait environ 220 moteurs à quatre cylindres, 90 à six cylindres et 17 à huit cylindres.

Le « quatre cylindres » est donc nettement prédominant bien qu'il ait perdu quelques places depuis l'an dernier. La plupart des constructeurs lui sont restés fidèles et cherchent à le perfectionner.

Dans notre étude précèdente sur la technique automobile en 1925, nous avons attiré l'attention sur le fait que les changements que nous avons relevés chez les constructeurs étaient d'une importance minime, par rapport à ceux qui ont marqué l'année 1923, par exemple. Nous pouvons dire la même chose pour le Salon anglais, au cours duquel nous avons observé les mêmes préoccupations chez les divers constructeurs.

Notons tout d'abord la grande extension du freinage sur les quatre roues, qui n'est plus discuté à l'heure actuelle. On s'est rendu compte, de l'autre côté du détroit, de la nécessité du freinage intégral. Les pneus « Calloon » sont nécessité du freinage intégral. Les pneus « Balloon » sont sur eux (shymmy des voitures).

L'emploi de métaux extra-légers fait des progrès remarquables en Angleterre. Les alliages d'aluminium sont utilisés non seulement pour les pistons, mais aussi pour les bielles, ce qui diminue les forces d'inertie. Les culasses sont généralement amovibles et la soupape en tête a maintenant une avance considérable sur la soupape latérale.

On peut dire qu'il y a une tendance très marquée à l'accroissement du nombre de tours du moteur.

On a accru le taux de compression sans augmentation des chocs.

L'équipement électrique est extrêmement soigné. Le démarreur et la dynamo sont placés généralement dans des endroits très aisément accessibles en vue d'un nettoyage facile.

Nous allons exposer les caractéristiques de quelques marques en insistant sur les détails qui nous ont paru d'un certain intérêt pour les techniciens et les amateurs.

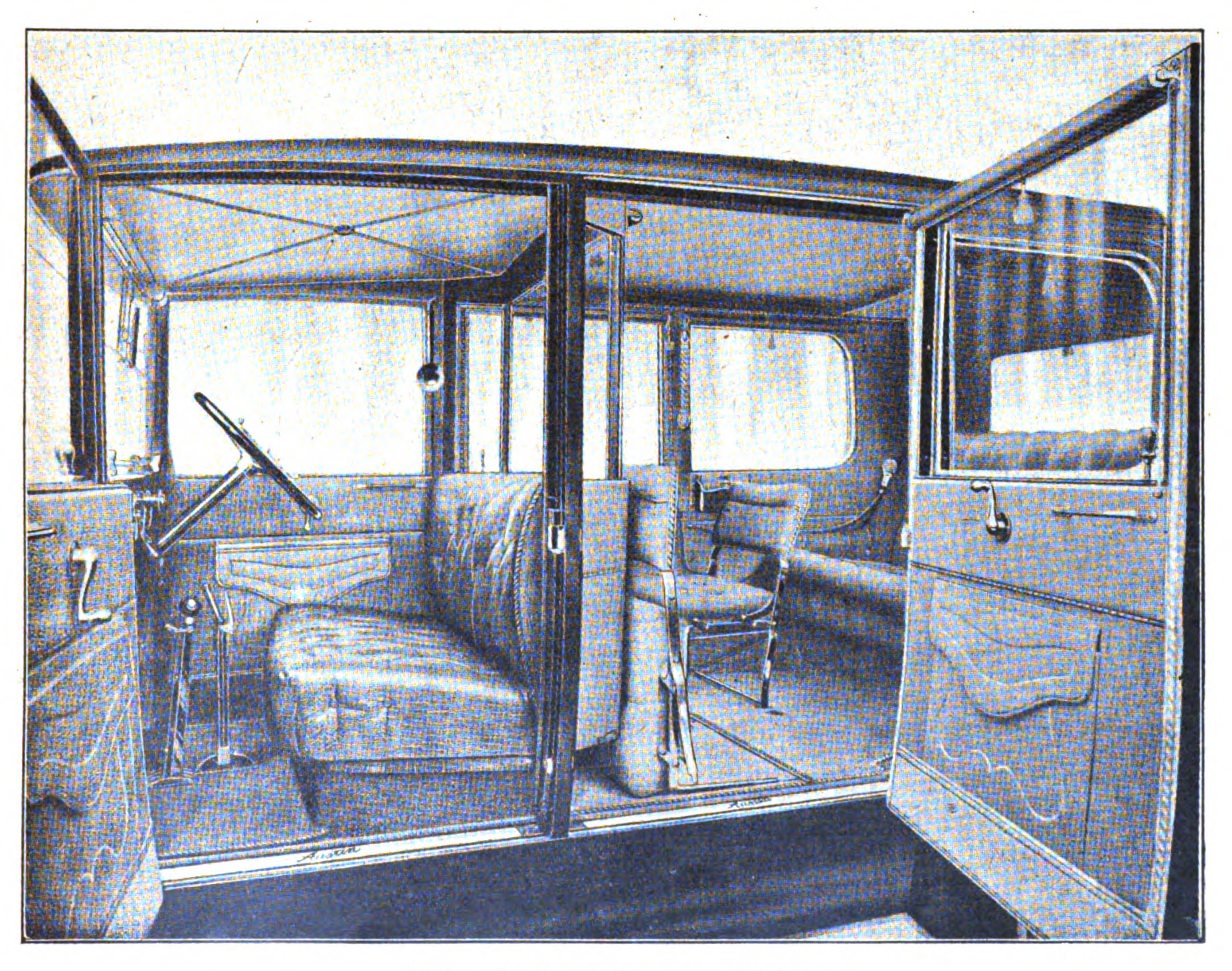


Fig. 1. — Intérieur de la voiture « Mayfair »

La 20 chevaux Austin

Le grand constructeur de Birmingham a présenté sa vingt chevaux quatre cylindres dont les caractéristiques générales d'encombrement sont : empattement 3,30 m ; voie 1,442 m. ; poids 1020 kg.

L'alésage des cylindres est de 95 %, la course de 127, la capacité totale de 3610 cm³, ce qui correspond à 22, 4 ch. à 2000 tours : minute.

Nous retrouvons la culasse amovible mais avec soupapes sur le côté gauche. L'arbre à manivelles est remarquablement équilibré car il repose sur cinq coussinets de grand diamètre. Les pistons sont en aluminium. Le réservoir à combustible a une capacité de 67 litres et comporte un filtre de grandes dimensions. L'alimentation se fait par le système à vide.

Allumage par magnéto haute tension, refroidissement par ventilateur et pompe.

Le graissage est effectué au moyen d'une pompe à engrenages qui oblige l'huile à passer à travers l'arbre à manivelles, lequel est creux, pour graisser tous les coussinets de ce dernier ainsi que ceux de l'arbre à cames.

Embrayage du système à simple disque et boite de vitesses à quatre vitesses avant et une vitesse arrière.

Austin reste fidèle au freinage intégral. Non seulement il a prévu le freinage sur les quatre roues, mais il a également un frein sur le mécanisme que l'on peut manœuvrer à l'aide l'un levier à main. Le tambour de ce frein est monté derrière la boite de vitesses.

La suspension a été pourvue d'amortisseurs. Notons qu'Austin a également présenté une douze et une sept chevaux, dont les caractéristiques générales sont dérivées de celles de la voiture précédente.

La 40 chevaux Lanchester

Le moteur est à six cylindres dont l'alésage est de 101,7 % et la course de 127 %. L'arbre à manivelles est en acier au nickel-chrome tourné dans une pièce forgée. Il repose sur sept coussinets garnis d'antifriction, de sorte qu'il ne peut y avoir pratiquement aucune vibration. Tous ces coussinets sont d'ailleurs graissés sous pression au moyen d'une pompe.

Les soupapes sont « en tête » et légèrement inclinées sur la verticale. Cette disposition permet de placer l'arbre à cames, entre les deux rangées de soupapes, ce qui est très avantageux au point de vue du démontage des soupapes sans toucher à l'arbre. Tout le mécanisme des soupapes est enfermé dans un couvercle d'aluminium ce qui exclut complètement les poussières et donne une ligne convenable au moteur.

La boîte de vitesses est du type épicycloïdal ; il y a trois vitesses avant et une vitesse arrière, l'engrenage du sommet étant direct et les autres étant épicycloïdaux. Les embrayages épicycloïdaux sont des blocs d'acier dur agissant sur un tambour également en acier dur. Avec ce système, on obtient, parait-il un fonctionnement tout à fait silencieux. Un des traits les plus caractéristiques de la 40 ch. Lanchester est l'essieu arrière. Les essieux sont du type oscillant et les moyeux des roues sont supportés sur des roulements à billes et rouleaux montés sur les tubes d'enveloppes d'essieux. L'enveloppe d'essieu arrière consiste en trois parties : la partie centrale contient le mécanisme de transmission et le différentiel.

Les deux autres parties enferment l'essieu dans un bain d'huile et portent les consoles de suspension, les consoles de frein, les roulements de roues.

Les ressorts sont du système cantilever semi-elliptique. Ils sont disposés en sens inverse de celui auquel on est habitué ; Lanchester est resté fidèle à ce montage depuis plus d'un quart de siècle. Les extrémités des ressorts sont portés par des tourillons enfermés dans des boites à huile ; il n'est donc pas fait usage de clavettes.

C'est en 1923, sur sa 21 ch. que Lanchester a introduit le freinage sur les quatre roues. Il est bon de remarquer que le freinage avant de ce constructeur comporte plusieurs caractéristiques qui lui sont spéciales : tout d'abord une forme de came qui peut tourner et dont l'axe est exactement dans l'alignement du pivot de direction. On élimine donc du même coup la multiplicité des joints

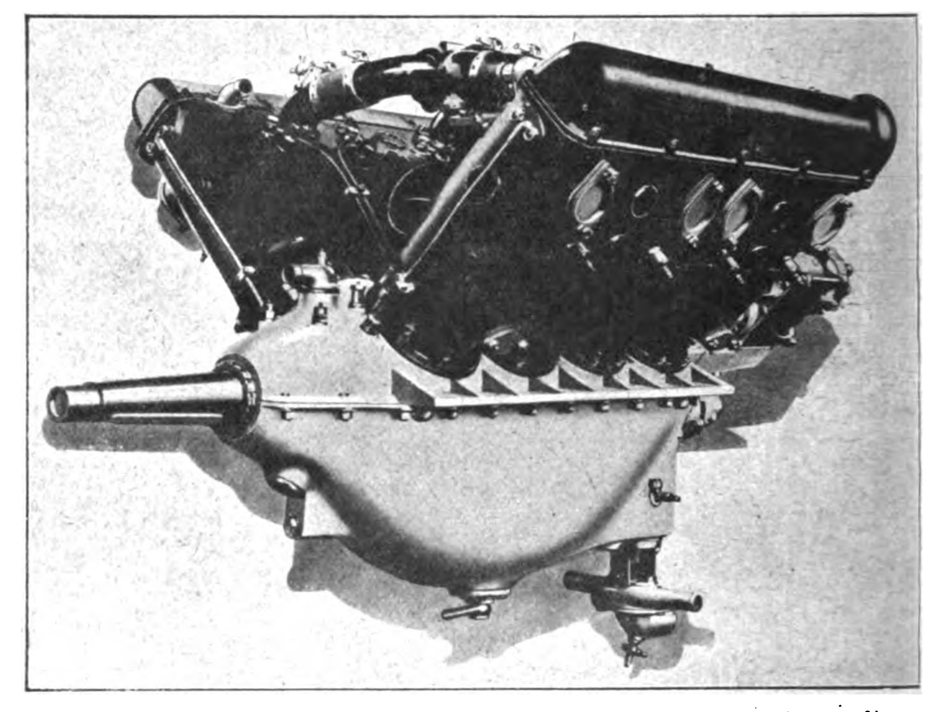


Fig. 2. — Moteur à huit cylindres disposés par groupes de quatre en V

qui sont nécessaires pour la commande des freins avant. Lanchester a prévu un essieu tubulaire avant très renforcé pour résister aux efforts de torsion imposés par le freinage avant.

Le système adopté pour le freinage est le même que sur la 21 ch., mais, en raison de la grande vitesse et du poids de la 40 ch., on a prévu une utilisation de puissance hydraulique fournie par un cylindre et un piston placés sur le côté de la boîte de vitesse. La mise en action de cette puissance hydraulique est obtenue automatiquement par le jeu de la pédale. La méthode de réglage est très simple. L'usure des sabots de freins est compensée en déplaçant les centres de gravité de ces sabots, ce qui permet de laisser les cames à zéro et par conséquent, de conserver l'alignement avec les pivots de direction.

Les freins arrière sont manœuvrés par levier à main. Le démarreur et la dynamo sont disposés de façon à ce que les balais et les collecteurs soient aisément accessibles. Le démarreur est manœuvré par un petit bouton-poussoir et s'engage avec une roue d'embrayage tout à fait pratique qui évite les maladresses.

Vauxhall

La nouvelle voiture 25/70 chevaux sans soupape à six cylindres, modèle Vauxhall, est une véritable révélation

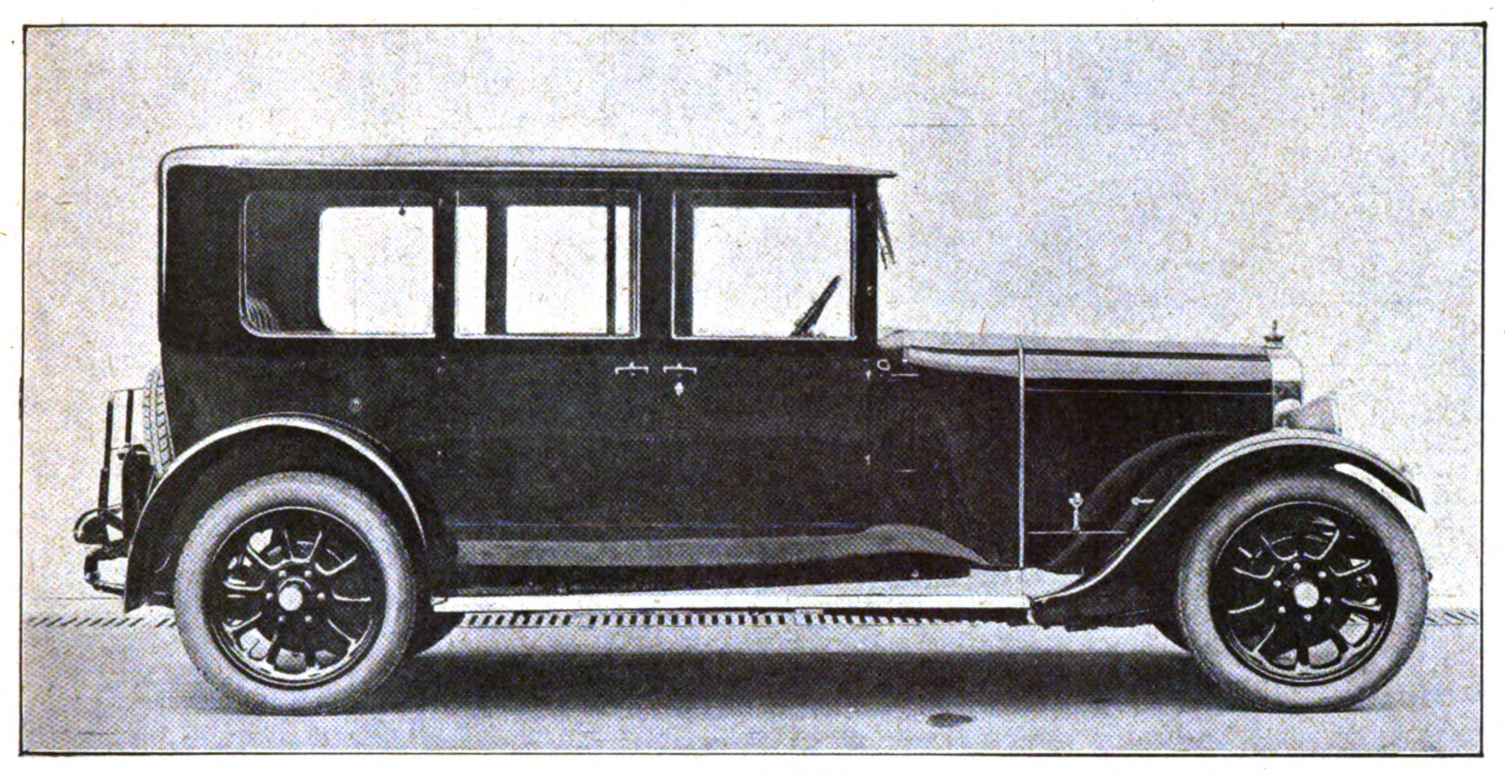


Fig. 3. — La 20 ch. Austin, modèle Salon « Ascot »

au point de vue technique. Le manchon Vauxhall en fonte se déplace entre le piston et la paroi du cylindre pour commander l'ouverture et la fermeture de trois orifices d'introduction et deux orifices d'évacuation. Chaque manchon a quatre lumières près de son bord supérieur et assure une manœuvre très rapide.

Les manchons ont un mouvement rotatif dans le sens des aiguilles d'une montre et en sens inverse, et un mouvement alternatif vertical. Cette action composée provient d'un arbre, par l'intermédiaire d'un engrenage hélicoïdal qui manœuvre un mécanisme de conduite dans un bossage à la base du manchon. L'arbre dont il est question remplace l'arbre à cames dans un moteur ordinaire à soupapes et il est conduit par l'arbre à manivelles au moyen d'une chaine silencieuse.

Ce principe, on le sait, permet d'avoir une chambre de combustion dont la forme est beaucoup mieux appropriée pour le rendement du moteur. C'est à la suite de nombreux essais que Vauxhall a adopté la forme conique avec la bougie d'allumage au sommet. Grâce à cette disposition, il évite la détonation et il peut employer une compression dont le taux peux atteindre 5 à 1.

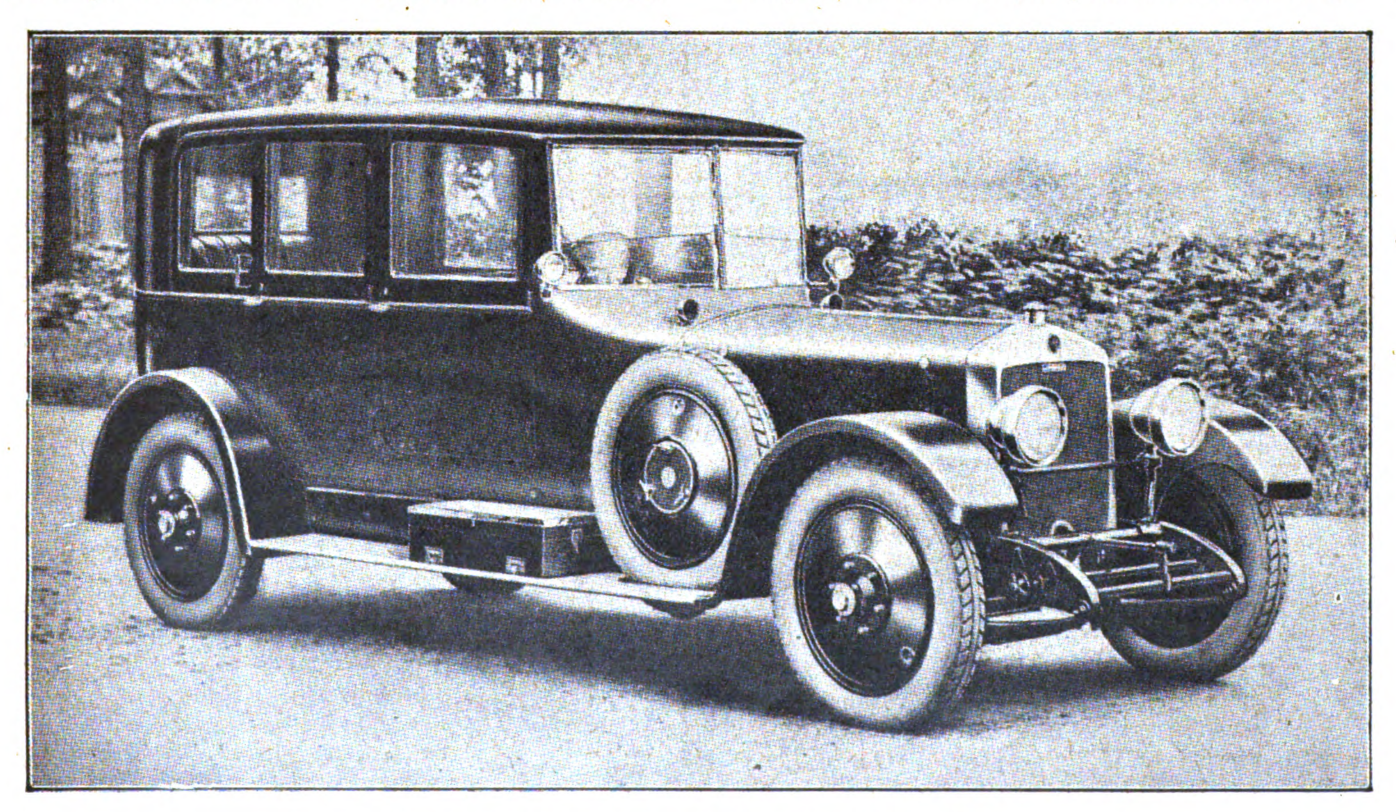


Fig. 4. — Limousine Lanchester 40 ch. 6 cylindres, 7 places

Dans des conditions ordinaires de route, la voiture dont nous venons de parler, peut franchir 32 km. pour une dépense de 4,5 litres d'essence. D'ailleurs, les constructeurs ont fait des essais au banc qui ont été très prolongés et qui correspondaient à un parcours de 25.000 km. environ : ils n'ont observé aucune trace d'usure. Il est donc bien évident que ce système a fait ses preuves.

L'arbre de commande dont nous venons de parler est creux et il sert à la conduite de l'huile de graissage qui lui est amenée par une pompe ; de là, elle est envoyée aux roulements principaux. Nous relevons une disposition fort intéressante pour empêcher l'huile de pénétrer dans la chambre de combustion, difficulté qu'il est nécessaire de vaincre dans tous les dispositifs analogues.

Moteurs Henry Meadows.

Nous devons appeler l'attention sur les caractéristiques générales de ces moteurs. Tout d'abord, Henry Meadows est partisan irréductible de la soupape en tête. Des essais très nombreux, et effectués avec toutes les garanties nécessaires, ont montré qu'on y gagnait environ 15 % de puissance aux vitesses ordinaires et encore plus aux vitesses élevées.

Les chambres de combustion sont complètement usinées, ce qui assure une compression uniforme dans tous les cylindres et constitue une garantie contre les risques de détonation. Il est d'ailleurs bien évident qu'une culasse brute ne peut pas être réellement efficace.

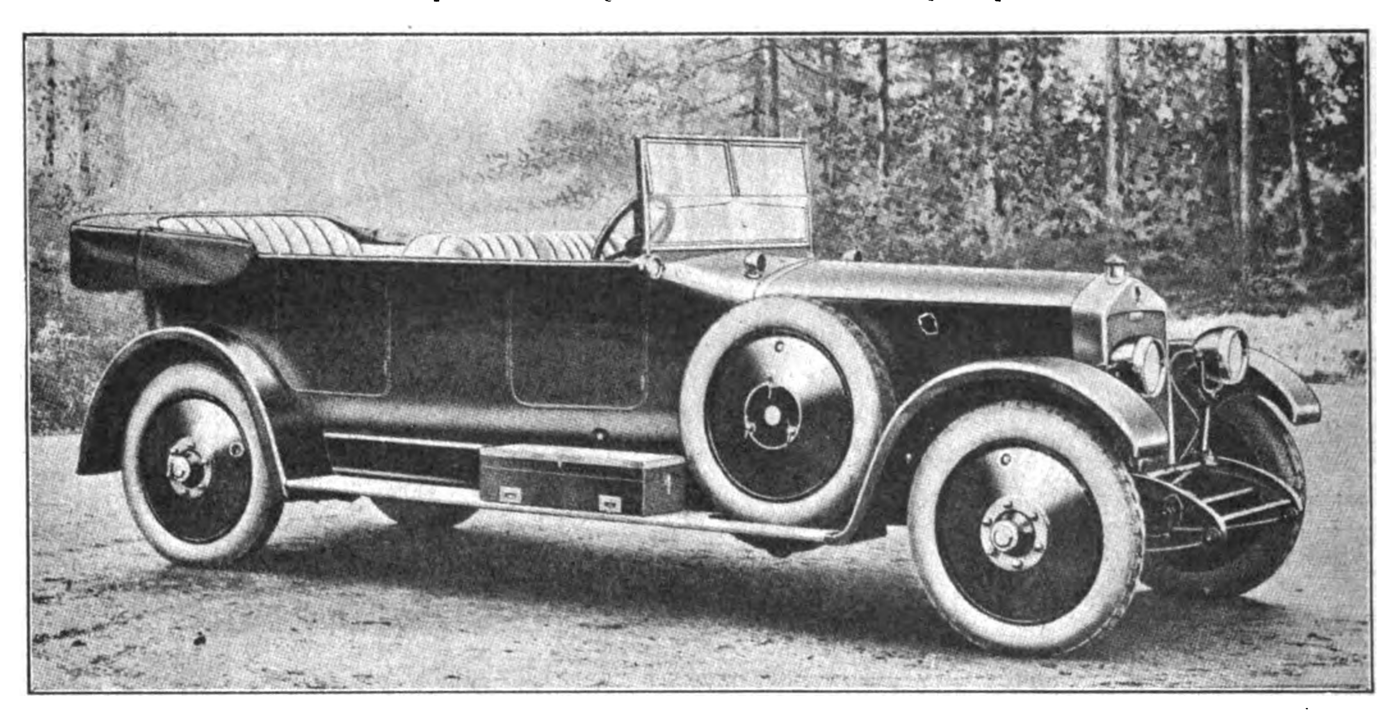


Fig. 5. — Voiture de tourisme Lanchester 40 ch. 6 cylindres, 5 places

Ici les manchons et les pistons ne sont graissés que par l'huile provenant de l'arbre à manivelles. L'huile est alors empêchée de pénétrer trop loin entre les manchons et les parois du cylindre au moyen de quelques petites ouvertures dans le fond de la paroi. Le mouvement du manchon la fait s'échapper par ces ouvertures et retourner au réservoir. Signalons que les bielles, dont la section est en H, sont en duralumin et que l'alliage d'aluminium est largement utilisé pour les pistons.

Le moteur est monobloc, capacité 3,88 litres, alésage 81,5 %, course 124, culasse amovible. Le centre de gravité est très bas dans le châssis Vauxhall, ce qui augmente la stabilité de la voiture.

Vauxhall est fidèle au freinage sur les quatre roues. Les freins sur roues avant sont commandés par un système hydraulique à pédale ; les freins sur roues arrière et sur le mécanisme sont actionnés par levier à main. Le cylindre principal à huile du système hydraulique est situé en arrière et légèrement au-dessous du pivot de la pédale. Le ressort qui fait retourner la pédale à sa position offre naturellement une très faible résistance. L'énergie de l'huile comprimée dans le cylindre est transmise par deux tuyaux rigides : l'un conduit au frein sur l'arbre de transmission, l'autre conduit à un point près de la boite de direction où il est connecté à un tuyau flexible conduisant à l'essieu avant. Là, il y a une liaison avec des tuyaux en cuivre qui manœuvrent les freins par l'intermédiaire de pistons et de leviers.

Nous donnerons quelques détails sur le moteur 8/10 ch. à quatre cylindres à culasses amovibles. Le carter est très rigide, l'arbre à manivelles est en acier forgé à haute résistance et est garanti contre les vibrations et fouettements jusqu'à 3500 tours : minute. Les bielles sont aussi en acier à haute résistance mais la section en H permet une grande légèreté. Les extrémités sont garnies de métal blanc. Les pistons sont en fonte de la même teneur que les cylindres. Ils ont été spécialement étudiés pour des vitesses de 4000 tours : minute tenus pendant des périodes très longues. L'équilibrage est particulièrement précis, ce qui a contribué à la création de ce moteur dont le fonctionnement est tout à fait silencieux et qui possède une aptitude remarquable à l'accélération.

Les soupapes son manœuvrées par un arbre à cames en acier spécial durci. La forme des cames est telle que l'ouverture et la fermeture ont lieu sans choc, ni bruit.

Les tiges de poussoir sont tubulaires et très légères : elles portent une bille d'acier dur à la partie inférieure et une partie sphérique creuse de même forme à l'autre extrémité. Les soupapes sont en acier au nickel. On conçoit que le graissage doit être spécialement soigné dans un pareil moteur dont la vitesse est extrêmement élevée. Le procédé nous a paru suffisamment digne d'intérêt pour que nous donnions fig. 14 un diagramme indiquant la façon précise dont s'effectue le graissage dans un moteur à quatre cylindres à soupape en tête, système Henry Meadows.

Une pompe à plongeur, située dans le carter à huile, envoie l'huile à quatre augets d'où les plongeurs des bielles l'envoient aux axes de bielles et aux parties en mouvement de celles-ci. Dans la moitié supérieure du carter, et s'étendant du coussinet avant au coussinet arrière, est une galerie d'huile alimentée par le barbotage dans les augets dont il a été parlé tout à l'heure.

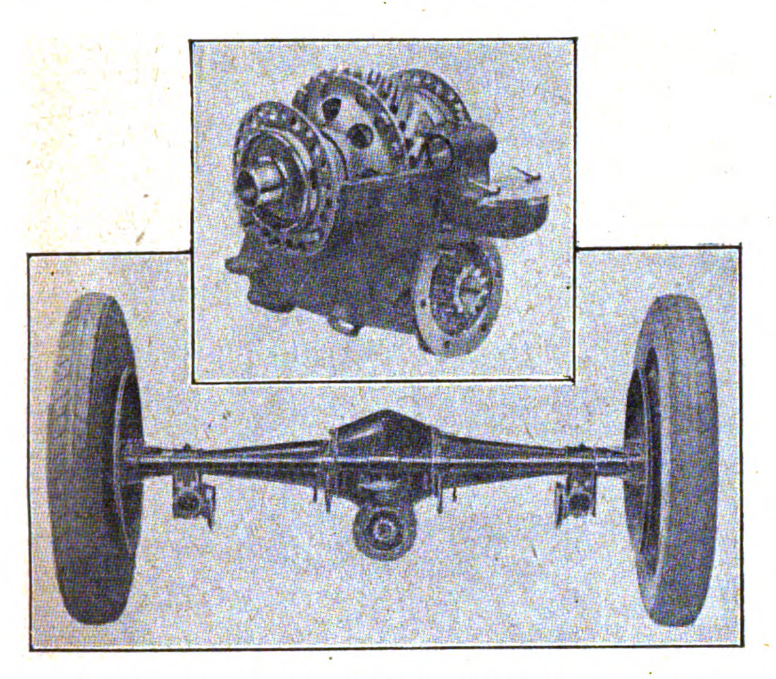


Fig. 6. — Essieu arrière Lanchester et boîte à vis sans fin

La pompe est actionnée par un excentrique situé à l'arrière de l'arbre à cames ; elle est protégée par un filtre en toile métallique. Une dérivation d'huile va vers le dispositif de conduite de la magnéto. Les parois des cylindres, coussinets de l'arbre à cames, tiges de poussée, sont graissés par barbotage ou par brouillard D'ailleurs, il convient de remarquer que la chambre des poussoirs est en communication directe avec le carter, ce qui permet au brouillard d'huile d'atteindre toutes les parties du mécanisme de conduite des soupapes.

Il y a huit balanciers de renvoi montés sur un même arbre en acier durci qui est creux de façon à former réservoir pour une mèche d'huile. Tout le dispositif est caché par un couvercle amovible en aluminium. Les balanciers sont en acier et les ressorts de manœuvre sont particulièrement légers. Le dispositif de réglage est très accessible et particulièrement simple.

L'allumage se fait par magnéto haute tension conduite

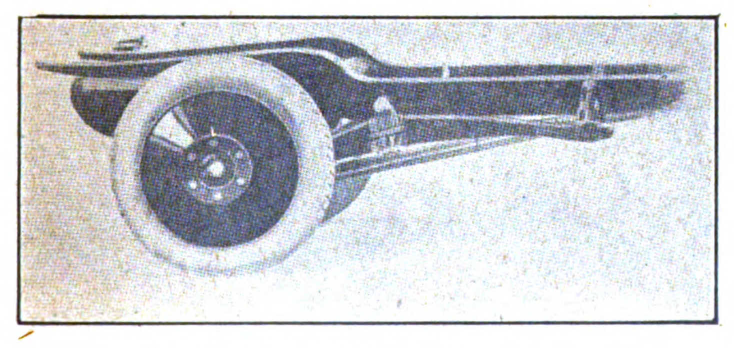


Fig. 7. — Suspension arrière avec ressort renversé

par arbre accouplé au moyen d'engrenages en spirale. Le démarreur et la dynamo sont identiques comme forme et comportent des pignons.

L'embrayage est du type à cône inversé et d'un fonctionnement particulièrement doux.

Humber

Humber a présenté sa 12/25 ch., 4 cylindres, 69 m/m d'alésage, 120 m/m de course, capacité 1795 cm³, 11,8 chevaux. Nous trouvons encore des soupapes en tête chez ce cons-

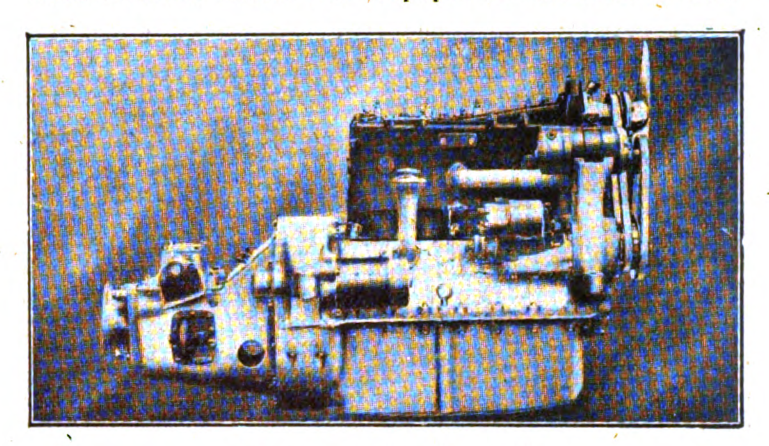


Fig. 8. — Moteur Vauxhall

tructeur. Les culasses sont amovibles ; le fond inférieur du carter est prolongé autour du volant et de la boite de vitesses, de façon à former un élément complet.

L'allumage se fait par magnéto haute tension. L'essence est fournie au carburateur par le système Autovac. Le refroidissement s'effectue par thermo-siphon assisté par ventilateur. L'embroyage est à cône garni de cuir d'un modèle amélioré, comportant une surface conique très développée, de façon à obtenir un fonctionnement plus régulier.

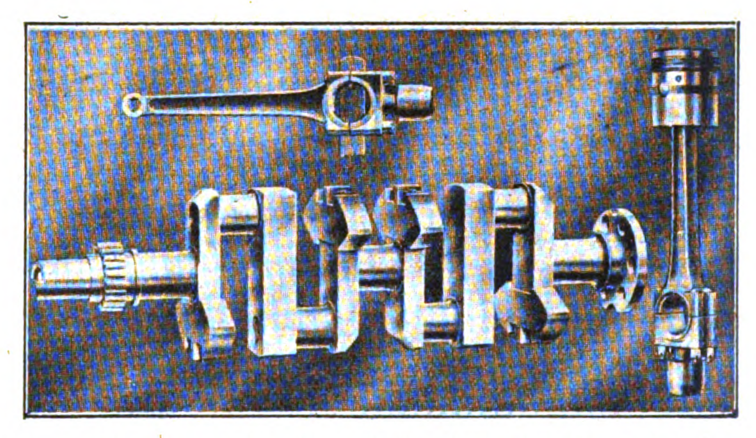


Fig. 9. — Arbre à manivelles du moteur Vauxhall

La transmission s'effectue par l'intermédiaire d'un joint universel. L'essieu arrière est du type 3/4 oscillant, conduit par engrenage en spirale. L'essieu avant est à section en H et en acier à haute résistance.

Le mécanisme de conduite est du type à vis sans fin et roue.

Cette voiture comporte un frein sur le mécanisme. Il est du type à ruban flexible, garni de Ferodo. En outre, des freins sont prévus sur les roues arrière et leur manœuvre se fait à la main, alors que le frein de mécanisme se manœuvre avec une pédale.

Les ressorts de suspension sont semi-eliptiques et munis de gaines. En outre, on a prévu des amortiseurs Hartford.

Le démarrage et l'éclairage s'obtiennent par le dynamoteur Lucas.

Les Voitures A. C.

Il est intéressant de parler de cette marque, qui est basée sur la grosse expérience d'une maison ayant eu à construire des moteurs d'avions durant la guerre. Le moteur à six cylindres A. C. est monobloc et comporte une chemise de circulation rectangulaire, qui n'a aucun contact direct avec les cylindres, excepté à leur partie inférieure. Ce système a un avantage important, puisque l'eau de refroidissement est en contact direct avec les parois du cylindre sur la longueur entière de la course. De plus, lorsque la culasse est enlevée, la chemise peut être enlevée très aisément.

Les chambres de combustion sont en forme de dôme et usinées, disposition avantageuse dont nous avons parlé plus haut, à propos des voitures Henry Meadows. L'arbre à cames, le mécanisme de renvoi et des soupapes en tête sont enfermés dans la partie supérieure de la culasse du cylindre. L'arbre à cames est guidé par une chaine silencieuse dont l'usure est reprise automatiquement par un système brévété qui maintient toujours une tension correcte. Le démontage des culasses peut d'ailleurs s'effectuer sans toucher à l'arbre à cames.

Dans le moteur de 16 no ch., l'alésage est de 65 $^m/_m$, la course de 100 $^m/_m$, la capacité de 1991 cm³. Le carter consiste en deux parties séparées en aluminium.

L'arbre à manivelles, équilibré avec soin, repose sur quatre coussinets ; les bielles d'attache sont à section en I, mais d'une grande robustesse, les pistons sont en aluminium. L'arbre à cames est soutenu exactement de la même façon que l'arbre à manivelles.

Le système de conduite de l'arbre à cames est fort intéressant. Une chaine silencieuse transmet l'effort d'un pignon situé vers l'arrière de l'arbre à manivelles, à la roue calée sur l'arbre à cames. A priori, on pourrait condamner la disposition verticale de cette chaine parce que le jeu devrait se produire à la partie inférieure et la désemparer du pignon. Cette tendance est contrariée d'une manière très simple en même temps que fort efficace. La poussée s'exerçant sur le côté gauche de la chaine, on a placé un ressort incurvé du côté droit de la boite de la chaine qui fait partie intégrante avec le bloc moteur. Ce ressort, qui est fixé à son extrémité inférieure, est libre de glisser et d'agir sur la surface de la chaine : il reprend donc automatiquement le jeu.

Ce système a fait ses preuves et il est à remarquer qu'il rend le démontage très facile. On a employé le graissage forcé, la pompe étant située dans le fond du carter et conduite directement par l'arbre à manivelles. L'huile est alors forcée vers tous les coussinets, et le mécanisme de conduite de la chaine. Les axes de bielles et les parois des cylindres sont graissés par le brouillard d'huile particulièrement dense qui se crée dès que le moteur fonctionne.

Le générateur est situé à l'arrière du moteur, sur le côté droit, et est conduit par un arbre intermédiaire qui reçoit son mouvement de l'arbre à manivelles. De l'autre côté du moteur, sont montés les auxiliaires qui nécessitent une attention plus fréquente : tels que le magnéto, le démarreur, le carburateur.

De l'ensemble ainsi constitué, se dégage une impression de netteté. L'accessibilité de toutes les parties importantes a été de tous les soins du constructeur.

L'élément moteur est suspendu en quatre points. Le carburateur est du modèle à alimentation par gravité. L'embrayage est logé dans le volant en acier et il est du type spécial a disque.

La pédale manœuvre une paire de sabots à expansion qui agissent sur les grands tambours des roues arrières. Les ressorts sont du type elliptique et enfermés dans des gaines.

L'essieu avant est à section en I. Il convient de signaler la performance de la six cylindres AC à Montlhéry, le 18 mai 1925. Elle a couvert 3189 km. en 24 heures, ce qui constitue un record du monde. Une voiture capable de donner du 132 à l'heure en moyenne, durant 24 heures, est évidemment remarquable. Ce constructeur a égale-

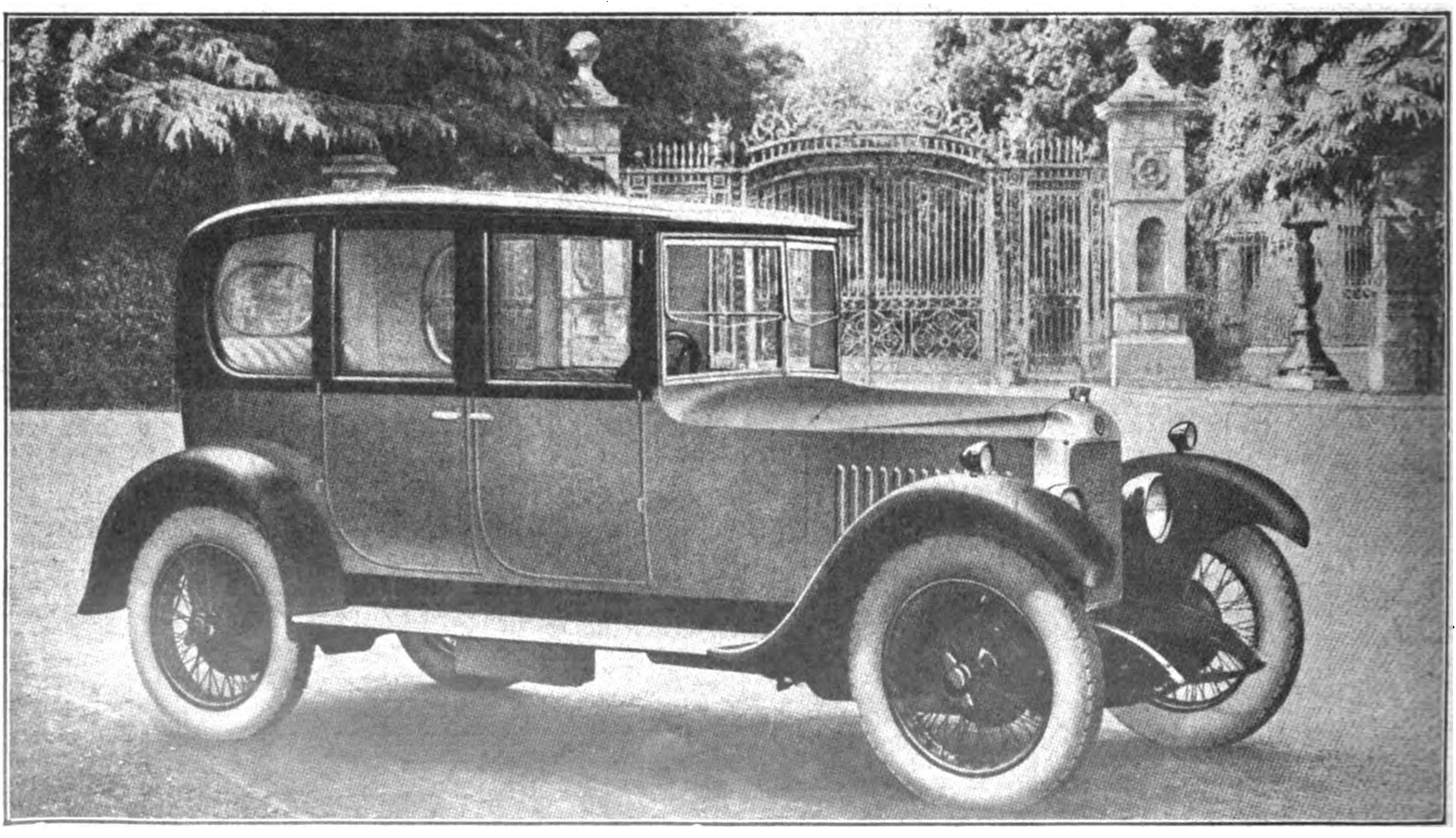


FIG. 10. — Voiture Vauxhall 14-40 ch. « Wyndham Salon »

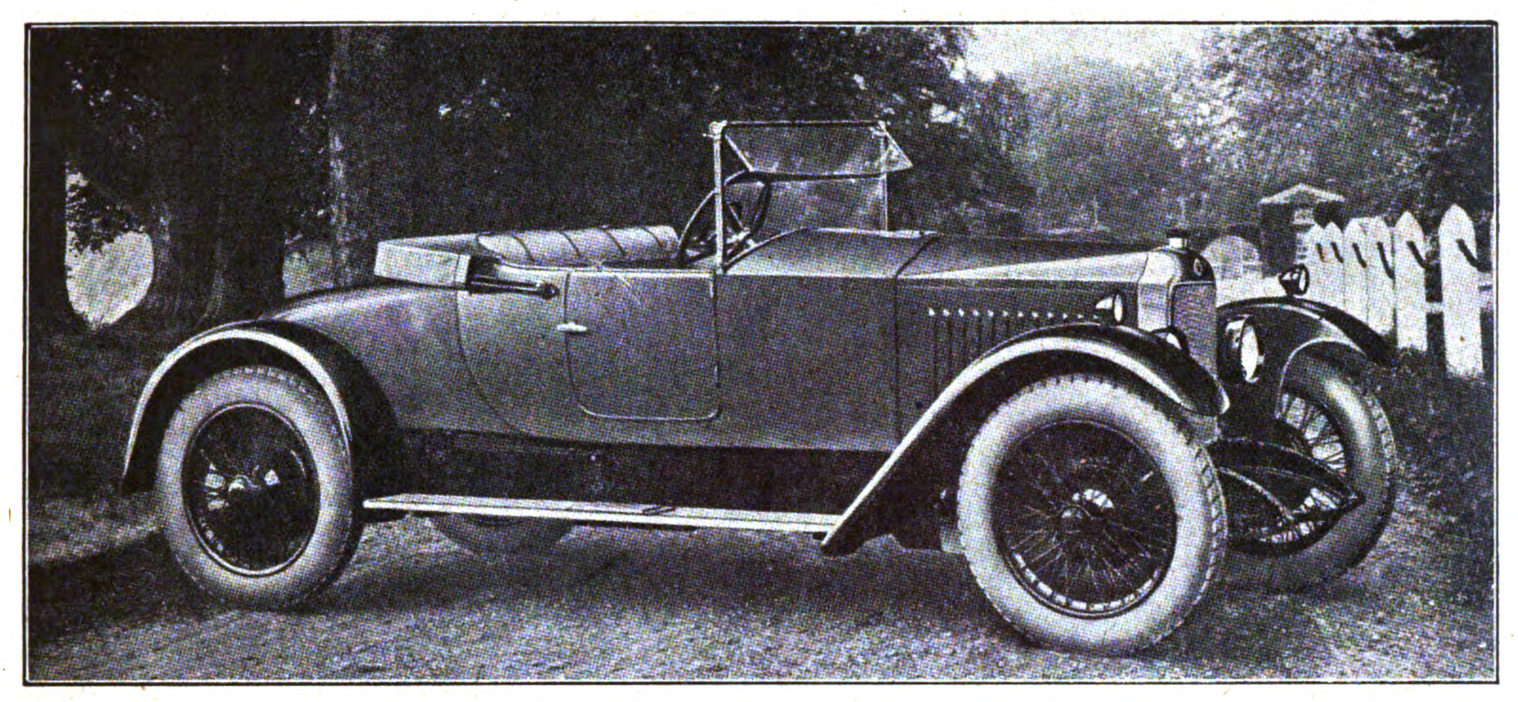


Fig. 11. — Voiture Vauxhall « Melton » à deux places 14-40 ch.

ment exposé une 12 ch. quatre cylindres, du modèle colonial qui s'est révélée comme extrêmement résistante au cours d'essais très durs qui ont eu lieu en montagne.

La six cylindres Austro-Daimler

Le moteur monobloc à six cylindres forme un élément avec le radiateur, la boite de vitesses et le système de direction. La partie supérieure du carter est en aluminium.

La culasse amovible porte les soupapes et l'arbre à cames à trois coussinets. Il est conduit par un arbre vertical au moyen d'engrenages à pignons coniques.

Les vibrations, qui pourraient se produire à la période propre de l'arbre à manivelles, sont amorties de la façon suivante : le volant est monté avec précision sur l'arbre à manivelles sans lui être rigidement relié. Il est à entrainement par frottement et, dans les conditions normales de variations de couple, il n'y a aucun mouvement relatif entre le volant et l'arbre à manivelles ; mais dès que des variations plus violentes, dus à un mouvement de même fréquence que celle qui est propre à l'arbre, se produisent, le volant est en retard par rapport à l'arbre et amortit ses vibrations.

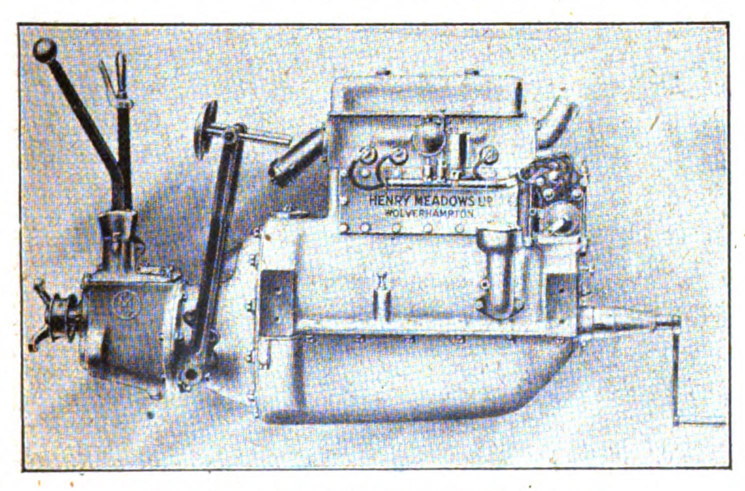


Fig. 12. — Moteur Henri Meadows type EA

Le graissage forcé a été particulièrement soigné. Une pompe à plongeur, conduite par l'arbre à manivelles, est à la base du carter et envoie l'huile dans l'arbre à manivelles qui est creux. De là, elle passe dans les coussinets. Les parois de cylindres sont graissées par brouillard d'huile et les coussinets des axes de bielles, par l'huile des parois des cylindres. Un tuyautage relie le coussinet principal, à l'extrémité du volant (un dispositif spécial manœuvrant la lampe indicatrice) et de là au coussinet arrière de l'arbre à came. Ensuite, l'huile est distribuée par le trou de cet arbre aux divers coussinets et cames. Si la pression d'huile n'est pas suffisante, la lampe indicatrice du tableau s'allume, ce qui prévient le conducteur.

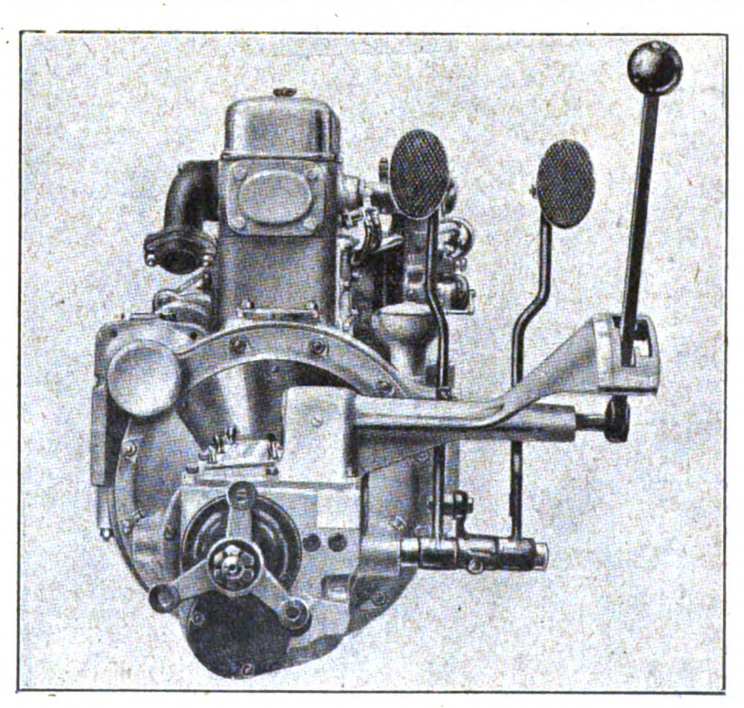


Fig. 13. — Moteur Henri Meadows, vu en bout (type EA)

Le refroidissement se fait par pompe et ventilateur monté sur l'extrémité avant de l'arbre à cames.

La transmission se fait par embrayage à disques multiples monté dans le volant. Il est visible dès qu'on a

enlevé un couvercle de la boîte de vitesses. La boite de vitesse, construite en aluminium et emboitée sur le moteur, contient les engrenages glissants qui sont prévus pour quatre vitesses avant et une vitesse arrière. Le système de freinage mérite d'être signalé, la pédale opère progressivement sur les quatre roues, pendant que le levier à main agit indépendamment sur les tambours des roues arrière (fig. 20). Tous les freins sont du type à expansion d'équilibrage. Dans les tambours de freins arrière, les sabots sont placés côte à côte et le levier à main de commande est monté au centre du véhicule, sur une console spéciale.

Il convient de remarquer la grande souplesse du moteur. La 2,5 litres sport à quatre places, a montré récemment les qualités de ce système. On est passé de 16 à 48 km. à l'heure en 13 secondes. Sur un demi-mille, on a

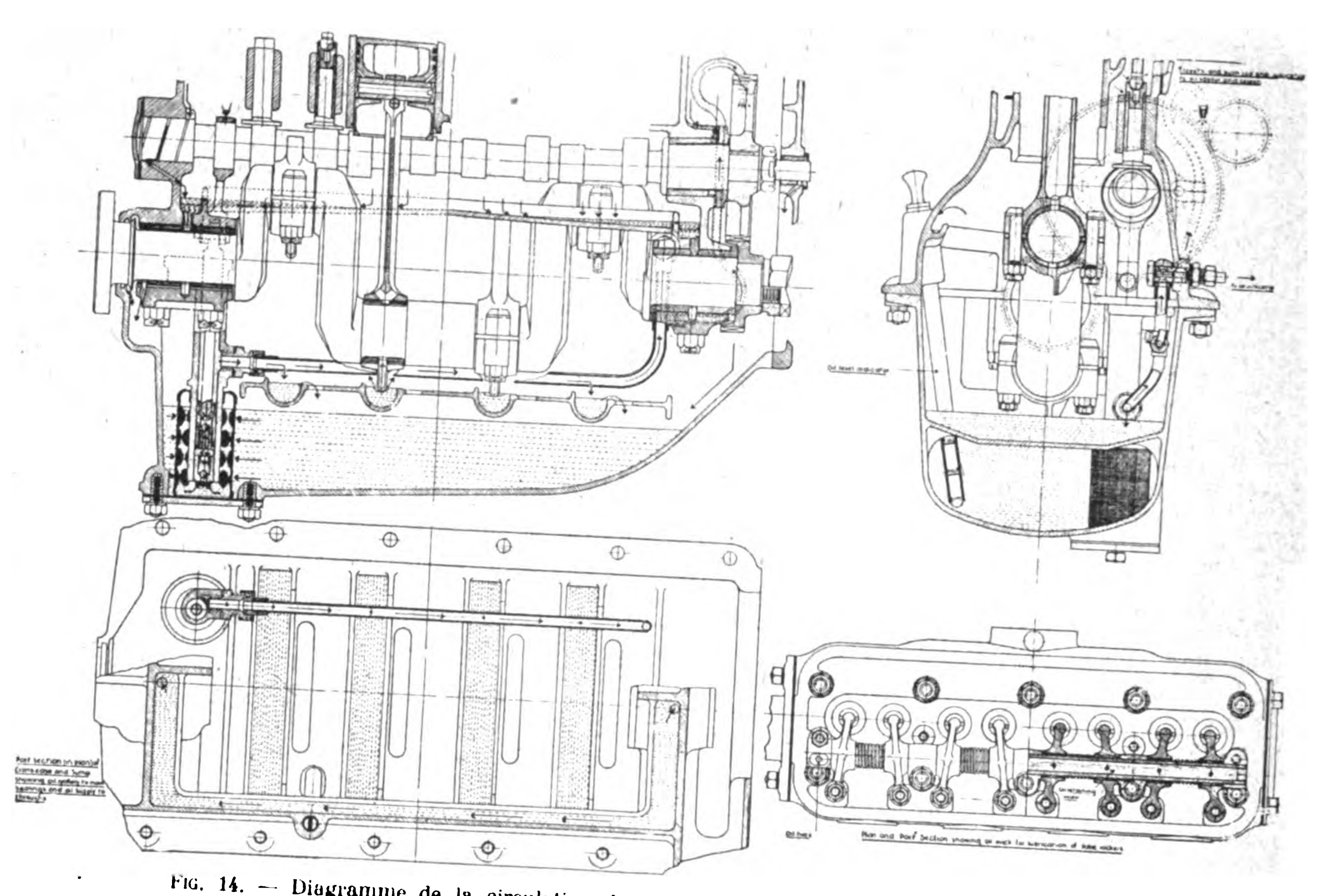


Fig. 14. — Diagramme de la circulation de l'huile dans un moteur Henry Meadows :
en bas, à gauche : Section en plan du carter montrant la galerie d'huile ;
en haut, à droite : Indicateur de niveau d'huile ;
en bas, à droite : Plan montrant le graissage des balanciers et soupapes.

interne et sont actionnés par des câbles utilisés avec des parcours rectilignes ; les freins arrière agissent légèrement en avance. Les freins de roues avant V emploient une came à ressort S pour appliquer les sabots contre les tambours. Cette came est actionnée par une tige de poussée manœuvrée par un arbre à cames O monté au centre du tambour de frein. Les tiges de freins des roues avant et arrière sont couplées au moyen de secteurs dentés Z. De cette façon, la compensation est aussi bien effectuée pour les freins avant que pour les freins arrière. Chaque paire de freins est de plus compensée par une barre obtenu très facilement 120 km. à l'heure contre un vent très fort. D'ailleurs, le tachymètre a enregistré 137 km. à l'heure. Ceci est donc tout à l'avantage de la 19/70 ch. Austro-Daimler, modèle sport. Elle a une bonne réserve de puissance pour les côtes. La côte d'essai de Brooklands a été montée en 14,8 secondes ce qui correspond à une vitesse de 26 km. à l'heure.

(A suivre)

Fernand Collin,
Ingénieur E. S. E.



Les Chaudières Marines à haute pression

L'accroissement des pressions utilisables pour les chaudières a été considérable durant ces dernières années. Avant la guerre, la pression communément employée dans les centrales était de 14 à 19 kg : cm^2 ; alors qu'à l'heure actuelle on atteint couramment 30 kg : cm^2. En Hollande, il existe même une centrale dans laquelle la pression de fonctionnement est de 51 kg : cm^2. C'est la centrale de Langebrugge. Ce n'est d'ailleurs pas le record actuel puisque Yarrow vient de concevoir une chaudière travaillant à 70 kg : $^m/_m{}^2$, et que la chaudière Atmos de la raffinerie Carnegie à Gothenburg supporte une pression de 105 kg : cm^2.

On peut dire que la chaudière employée dans les centrales travaille couramment à des pressions de 35 à 45 kg : cm^2, et que les températures de surchauffe utilisées normalement sont comprises entre 380 et 400° C.

Il est bien évident que l'on devait essayer d'appliquer

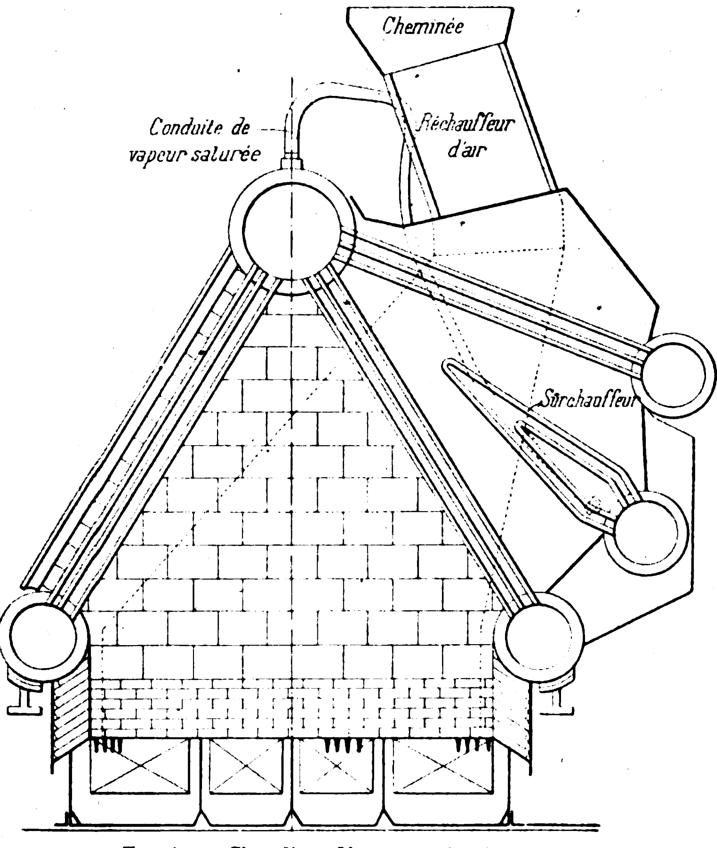


Fig. 1. — Chaudière Yarrow à haute pression destinée à un vapeur de la Clyde (coupe transversale)

ces résultats aux chaudières marines. Notons cependant qu'il y a une difficulté de plus dans ce dernier cas. Si un condenseur fuit, l'eau salée rentre et l'ébullition tumultueuse est immédiate avec des pressions de l'ordre de celles que nous envisageons. A l'heure actuelle, on dispose de nombreux moyens pour détecter les traces d'eau salée dans l'eau du condenseur. Il reste toutefois à tamponner le tube qui fuit, et cette opération n'est pas immédiate.

On peut évidemment diminuer la teneur en eau salée en faisant des extractions de fond, ce qui permet de marcher un peut plus longtemps, mais a l'inconvénient de diminuer la provision d'eau douce, en obligeant à réparer. Peut être pourrait-on, comme l'a proposé Charles Parons, subdiviser les condenseurs de façon à pouvoir isoler celui dans lequel on a découvert une fuite.

Mais ce n'est pas le seul reproche que l'on puisse faire aux hautes pressions. A bord d'un navire, les joints du collecteur principal sont soumis à des efforts et à des vibrations qui n'existent pas dans une centrale. Un collecteur de vapeur passe en effet au travers de cloisons étanches qui subissent des déformations lorsque le navire roule et tangue. Les trépidations de l'arbre de la machine se transmettent aux paliers ; de là aux assises et par suite aux cloisons. Le tuyautage joue et l'on a dû prévoir les joints en conséquence. Cependant, on a réussi à surmonter cette difficulté à la longue. Il n'en est pas moins vrai qu'elle n'est vaincue que pour des pression de l'ordre de 35 kg : $^m/_m{}^2$ et qu'il n'est pas sûr qu'elle ne persiste pas pour une pression double.

Quoiqu'il en soit, il est intéressant de signaler les efforts qui viennent d'être faits en Angleterre pour obtenir une chaudière marine à très haute pression. Le type adopté est le système Yarrow à tubes d'eau. Dans les spécifications qui ont été imposées à ce constructeur, nous relevons les chiffres suivants : surface de chauffe 316 mètres carrés ; surface de surchauffe 81 mètres carrés ; surface de réchauffage de l'air avant l'admission au cendrier 220 mètres carrés. Les soupapes de sûreté ont été établies pour une pression de 40 kg : $^m/_m{}^2$ et la pression d'essai a été fixée à 64 kg : $^m/_m{}^2$.

La chaudière se compose d'un collecteur en métal forgé pour la vapeur, qui est relié à trois autres de même nature servant pour l'eau. La liaison s'effectue au moyen de faisceaux de tubes droits mandrinés et évasés à la manière ordinaire. On a prévu entre les deux collecteurs d'eau du côté droit de la chaudière un surchauffeur consistant en un collecteur et un certain nombre de tubes en U. Les gaz passent d'un seul côté de la chaudière et traversent le réchauffeur d'air, qui est situé au dessus, avant de s'échapper par la cheminée. Le faisceau de gauche absorbe une quantité considérable de la chaleur par radiation directe.

La circulation d'air pour la combustion se fait de la manière suivante : l'air de la chaufferie passe par une ouverture située entre les enveloppes extérieures et intérieures de la chaudière sur l'avant, à environ deux mètres de la grille. Il passe ensuite dans le réchauffeur d'air, puis dans la double enveloppe de la chaudière et dans le cendrier d'où il pénètre dans la chambre de combustion. Par conséquent il y a là une double amélioration : économie de combustible due au réchauffage préalable de l'air et refroidissement de la chaufferie. Notons également que le système évite l'arrivée de l'air trop froid sur le briquetage et qu'il ne peut en résulter pour celui-ci qu'une prolongation de durée.

Il est intéressant de signaler également la façon dont on a obtenu les collecteurs qui sont en acier ordinairement utilisé pour les chaudières. On a pris un grand lingot octogonal qui a été forgé au moyen d'une presse hydraulique jusqu'à une forme ronde. Lorsqu'il a été coupé à la longueur convenable, on a examiné les défauts éventuels et on l'a foré d'un trou dont le diamètre était suffisant pour recevoir un mandrin. On a alors forgé le cylindre ainsi obtenu au moyen d'une presse hydraulique de façon à ne pas l'allonger tout en accroissant le diamètre. Le cylindre a alors été réchauffé et on l'a forgé une troisième fois de façon à accroître la longueur sans accroître le diamètre. Les extrémités du cylindre ont été laissées plus épaisses de façon à pouvoir effectuer l'opération finale qui consiste à donner à ces extrémités une forme aussi proche que possible de celle du collecteur.

On a d'ailleurs prévu une chaudière Yarrow travaillant à une pression de 70 kg : $^m/_m{}^2$ pouvant alimenter une machine de 400 chevaux.

Francis Annay.

Renseignements et Informations

FRANCE ET COLONIES

La production et le commerce des huiles minérales en France pendant le second trimestre de 1926

La production des huiles minérales s'est élevée en France, pendant le second trimestre de 1926 à 17.529 tonnes, au lieu de 16.498 pour le trimestre correspondant de l'année précédente et de 17.908 pour le trimestre précédent. Il semble donc qu'il y ait actuellement stabilisation de la production.

Les importations d'huiles minérales se sont élevées au total à 5.307.995 quintaux, au lieu de 5.716.316. La diminution est assez sensible, surtout si l'on tient compte du fait que ce dernier chiffre était déjà en régression marquée sur celui du dernier trimestre de 1925 (6.556.208 quintaux). La diminution portait alors sur les deux catégories (huiles brutes et raffinées, huiles lourdes et résidus de pétrole. Cette fois, ce sont les huiles lourdes qui enregistrent la plus forte diminution.

Cependant par rapport au trimestre correspondant de l'année précédente, la progression reste importante (700.000 quintaux sur les huiles brutes raffinées et essences, 600.000 sur les huiles lourdes, au total 1 million 300.000 quintaux).

Le commerce extérieur des produits textiles en France pendant le 2e trimestre de 1926

Le marché des matières et produits textiles pendant le second trimestre de 1926, a présenté un aspect assez singulier et assez complexe.

Par rapport au trimestre précédent il y a, sauf quelques exceptions, diminution générale des importations. Il en est de même, pour les exportations, tout particulièrement pour les exportations de fils.

Par contre, par rapport au trimestre correspondant de l'année précédente, il y a augmentation à peu près générale des importations de matières premières et de filés, diminution assez étendue des exportations de matières premières et de filés, augmentation pour bon nombre de tissus.

Au total les importations de matières premières ont atteint en chiffres ronds, 3, 4 milliards de francs, les importations de filés près de 160 millions, les importations de tissus près de 165 millions de francs ; au total environ 3,75 milliards de francs.

Les exportations donnent 718 millions aux matières premières, 425 millions aux filés, et près de 3 milliards aux tissus. L'excédent des importations textiles sur les exportations est donc de plus de 400 millions de francs pour le trimestre.

Les achats de matières premières sont en diminution pour toutes les catégories, sauf le lin et le phormium tenax par rapport au trimestre précédent.

Cette diminution est particulièrement marquée pour le coton (variation saisonnière) et le jute.

Les importations de fils de coton et de laine sont au contraire en progrès marqué, mais pour les tissus les augmentations sont plus faibles, et les diminutions (lin, jute, laine, soie) assez sensibles.

Les exportations de matières premières sont toutes en progrès sauf le lin et le jute. Tous les filés sont en diminution, de même que les tissus, à l'exception des tissus d'alpaga, des tissus de soie, des lingeries et confections et chapeaux de feutre, par rapport au trimestre précédent. Il ne semble donc pas, dans l'ensemble, que le second trimestre de l'année 1926 ait été particulièrement favorable,, bien au contraire.

L'Australie tient toujours la place prépondérante pour les laines, la Chine pour les soies et bourres de soie, les Etats-Unis pour le coton, la Russie pour le lin et l'Italie pour le chanvre.

Les principales expéditions de fils se font à destination de la Grande-Bretagne, de l'Allemagne et de l'Union belgo-luxembourgeoise.

Cette dernière est aussi l'une de nos meilleures clientes pour les tissus de toute nature, avec la Grande-Bretagne (coton, laine et soie) les Pays-Bas (soie) la Suisse (soie) les Etats-Unis, (soie) la République Argentine (soie) l'Indochine (coton) et le Canada.

Le trafic du canal de Suez en juin et pendant le premier semestre de 1926

a) En Juin.

Mouvement maritime :

Le transit de juin n'accuse pas cette année,

REVUE DES LIVRES





Les Sociétés et leurs portefeuilles, Conditions d'exonération de l'impôt sur le revenu des valeurs mobilières, du droit de conversion et de l'impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux (Lois des 31 juillet 1920 et du 13 juillet 1925), par Et. Combes. Prix : 10 fr. 50. Adresser les commandes à M.-C. Bernard, 6, rue François-Coppée, Paris, 15e.

La loi du 31 juillet 1920, par ses articles 27 et 28, a exempté du droit de conversion et de la taxe du revenu des valeurs mobilières les titres que les sociétés par actions détiennent dans des conditions déterminées et leurs produits.

L'ouvrage de M. Combes, conçu au point de vue pratique, est le premier commentaire complet de cette importante innovation.

Aussi s'impose-t-il à toutes les sociétés par actions et à leurs conseils comme un guide précieux donnant, par le détail, les conditions dans lesquelles le portefeuille d'une société peut être exonéré des deux taxes ci-dessus.

A cet égard, l'étude d'un spécialiste est de nature à dissiper de nombreuses équivoques et à apporter aux sociétés de capitaux d'intéressantes précisions.

En fait, l'auteur analyse avec soin la doctrine et la jurisprudence en la matière, et en dégage la véritable portée de la loi.

Il envisage notamment, la situation des filiales des sociétés étrangères en France.

La 3me partie de l'ouvrage indique enfin les nouvelles règles d'imputation des produits du portefeuille pour l'assiette de *l'impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux.*

A l'heure où l'impôt global et l'impôt sur le revenu des capitaux mobiliers absorbent des sommes élevées, cette étude est indispensable aux entreprises soucieuses de diminuer, par des voies légales, les lourds prélèvements du Trésor sur leurs bénéfices.

La coupe des aciers au chalumeau, par R. Granjon, P. Rosemberg et A. Boutté. Un volume de 80 pages, orné de 89 gravures. Prix : 4 fr. 50.

Cet ouvrage était nécessaire et vient en son temps au moment ou se développe en France le coupage des aciers au chalumeau. Après un court historique et des notions sur le processus du coupage, la description du chalumeau et du matériel à employer, la mise en route des postes, les auteurs ont rédigé un véritable manuel de la coupe avec explications et exercices permettant à tous les praticiens de s'exercer et de devenir habiles dans ce procédé qui rend tant de services dans les ateliers.

L'essai des métaux à la pince de dureté et les services qu'elle peut rendre aux métallurgistes, par G. Le Grix. Une brochure de 32 pages. Prix 4 fr. 75.

Principe de l'essai de dureté. Pince de dureté mettant l'essai Brinell à la portée de tous. Détermination des aciers au carbone sur échantillons recuits. Préparation des pièces en vue des essais de dureté à l'aide de la pince et exemple d'essais. Quelques coefficients de différence de dureté. Demi-pince de dureté.

Ces ouvrages se trouvent à la Bibliothèque de l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, 104, Boulevard de Clichy, à Paris.

Transport de l'Electricité, par René Couffon, Ingénieur des Arts et Manufactures. Un vol. in-16, 45 figures, broché : 8 fr. 40. Librairie Armand Colin.

L'interconnexion des Centrales Electriques par de grands réseaux de transport est plus que jamais à l'ordre du jour.

Or il n'existait, jusqu'ici, aucun ouvrage vraiment pratique, indiquant et résolvant les divers problèmes qui se posent quand on cherche à réaliser de semblables réseaux. Le présent livre vient heureusement combler cette lacune.

L'auteur était particulièrement désigné pour écrire ce livre, car, chef des services électriques de l'Union d'Electricité, il a eu à établir de nombreuses lignes de transport tant aériennes que souterraines et, en particulier, le plus important réseau du monde entier, celui de 60.000 volts de cette Société. C'est assez dire que ce petit ouvrage si clair, si concis, et cependant complet, indispensable aux ingénieurs qui élaborent des projets, a aussi sa place marquée sur le bureau de tous les électriciens qui s'occupent de production et de distribution d'énergie électrique.

Cours de moteurs à combustion interne. — Livre I. Puissance fournie par le combustible (Cycles, Diagrammes, Combustibles, Gazogènes, Essais), par M. Louis Lacoin, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. 17 × 22 de 338 p. et 87 fig. Prix : 25 fr. Librairie de l'Enseignement Technique.

Ce cours s'occupe de tous les moteurs à combustion interne, à quatre et à deux temps, depuis la série des moteurs à gaz pauvres ou riches, jusqu'aux moteurs Diesel et semi-Diesel, en passant par les moteurs d'automobile et d'aviation.

Il a été écrit par quelqu'un qui, non seulement a étudié comme professeur et comme savant tous les phénomènes qui se passent dans les moteurs, mais qui a commencé par en construire comme chef de bureau de dessin et par les essayer tant au banc qu'à l'atelier ou sur la route.

Ce traité, d'une conception rationnelle et personnelle est divisé en deux livres.

Le premier explique comment l'énergie latente contenue dans les combustibles peut être transformée en travail mécanique, mis sous une forme utilisable par chacun des moteurs faisant l'objet de ce cours.

On verra dans ce livre sous quelles formes les combustibles peuvent entrer dans le moteur proprement dit, et comment on peut donner ces formes aux combustibles quand ils ne les ont pas naturellement.

Une autre partie, rappel de thermodynamique, indique comment l'énergie du combustible entré dans le moteur s'y transforme en chaleur pour devenir ensuite du travail mécanique reçu par le piston.

A la fin du livre, sont expliqués les moyens de mesurer ce travail mécanique brut, puis le travail mécanique effectif que le moteur, par son arbre en rotation continue, est capable de transmettre aux machines à mouvoir.

Le second livre traitera de la partie mécanique des moteurs. Il donnera de nombreux exemples de ces moteurs, détaillera les fonctions qui assurent leur marche et leur entretien, décrira leurs divers organes en indiquant leur utilité, la manière de les calculer et pourquoi telle forme est pour eux plus avantageuse que telle autre.

Renseignements et Informations (Suite)

par rapport au mois de mai, une dépression aussi sensible que les années précédentes. Son tonnage net qui s'élève à 2.201.000 tonnes, n'est inférieur que de 47.000 T. à celui de mai dernier et de 11.000 T. au chiffre de juin 1925, chiffre le plus élevé observé dans le mois.

Le mouvement nord-sud accuse une augmentation de 14.000 T., le mouvement opposé une diminution de 25.000 T.

Le fléchissement des opérations commerciales qui n'a d'ailleurs porté que sur le mouvement nord-sud (comme au cours des mois précédents de l'actuelle année) se trouve plus que compensé par l'augmentation du tonnage postal.

Mouvement des marchandises :

Le poids total des marchandises transportées ne présente qu'une faible diminution sur juin 1925 : (— 35.000 tonnes) due uniquement au fléchissement du trafic de retour (— 185.000 t.) que l'augmentation du trafic de sortie (+ 150.000 t.) ne parvient pas à compenser. La régression du trafic de retour est, comme précédemment, imputable aux céréales (blé, riz) et oléagineux, et elle eut été plus considérable sans les progrès des huiles minérales (274.000 t. au lieu de 182.000 t.)

b) Premier semestre 1926.

Mouvement maritime :

Le mouvement du 1er semestre 1926 est donc inférieur de 1.072.000 tonnes de jauge nette à celui des six mois correspondants de 1925.

C'est, on le voit, le mouvement Sud-Nord qui a subi le recul le plus accentué.

Dans l'ensemble du transit, les services postaux ont apporté une importante compensation à la diminution des opérations commerciales et des passages sur lest. Les services postaux ont dépassé en effet le chiffre de 4 millions de tonnes, qu'ils n'avaient jamais atteint auparavant en un semestre ; les compagnies anglaises, allemandes, néerlandaises et la société des Services contractuels des Messageries Maritimes ont principalement contribué à ce résultat.

Parmi les navires sur lest, les cargos ordinaires, très nombreux l'an dernier à pareille époque, à cause d'une demande exceptionnelle de tonnage dans l'Inde et en Australie, accusent cette année une diminution considérable.

Quant aux navires-citernes, tant chargés que sur lest, ils totalisent, pour le semestre, 1.774.000 tonnes contre 1.587.000 t. pour le premier semestre 1925.

Le tonnage net semestriel du pavillon britannique s'élève à 7.526.000 t. en chiffre rond ; son pourcentage dans l'ensemble du transit fléchit de 60,3 % à 57,7 %. Les pavillons néerlandais (1.421.000 t.) allemand (1.021.000 t.) français (855.000 t) et norvégien (280.000 t.) sont en augmentation ; les tonnages néerlandais français et norvégien, ici indiqués, marquent des « records » semestriels.

Mouvement des marchandises :

Les expéditions totales de marchandises par le Canal ont, dans le semestre, diminué de plus d'un million de tonnes poids par rapport au premier semestre 1925.

L'exportation de l'Australie et de l'Inde anglaise n'ayant pas eu cette année l'activité exceptionnelle de l'an dernier, le trafic de retour a subi une diminution considérable. Mais les progrès du trafic de sortie ont compensé cette diminution pour près de la moitié.

A la sortie, les métaux ouvrés dépassent largement le million de tonnes, le sucre raffiné s'accroît de plus de 100.000 tonnes. Le matériel de chemin de fer et les engrais ont également une part notable dans l'augmentation semestrielle.

Au cours du premier semestre de l'an dernier, les chargements de blé avaient atteint un chiffre alors inégalé. Pour le semestre écoulé, ils accusent une régression de 1.184.00 tonnes, les envois de l'Australie et de l'Inde ayant fléchi.

En outre, la part du riz, du maïs, de l'orge s'est très sensiblement réduite. En définitive l'ensemble des céréales représente 80 % à peu près du fléchissement du mouvement de retour.

D'autres produits encore ressortent en diminution : par exemple : les graines oléagineuses (— 253.000 t.), les fèves de soja (— 135.000 t.) le jute (— 62.000 t.), la fonte (— 60.000 t.). Mais par ailleurs on trouve des compensations dans les huiles minérales



REVUE DES REVUES



HOUILLE BLANCHE
APPAREILLAGE HYDRAULIQUE

L'usine hydro-électrique de Pit River (Californie).

La Pacific Gaz and Electric C°, a commencé l'exécution d'un vaste projet d'aménagement de la Pit-Rider et de ses principaux affluents, avec une puissance installée de 300.000 kva, devant donner près de 1.600 millions de kwh par an. L'aménagement de quatre biefs, sur sept ou huit, est terminé ou en cours d'exécution, M. Caufanier donne dans le Génie Civil du 29 mai 1926 la description des ouvrages du bief n° 3.

La partie médiane du barrage est fondée sur un tuf dur, dense et imperméable, d'une résistance variant de 55 à 82 kgs/cm². Les extrémités sont fondées sur le sol et des joints ont été prévus à la jonction des parties de fondations différentes pour permettre les tassements.

Le barrage entièrement en béton et du type à gravité, présente en plan la forme d'un arc de 150 m. de rayon, et une hauteur maximum de 24 m. Il est muni d'un déversoir de 80 m. de largeur, dont la crête profilée en doucine est à 5 m. 50 en contrebas de la crête du reste du barrage, ce qui donne un débit de près de 2.000 m³/sec. alors que la plus forte crue connue n'est que de 765 m³/sec. Un pont route en béton armé de 5 m. 50 entre garde corps surmonte le barrage. Il est constitué par 3 travées en arc au dessus du déversoir et par des travées de petite portée, de part et d'autre.

Le barrage est percé de 3 galeries de décharge, munies chacune d'une vanne de 2 m. 13 × 2 m. 13 manœuvrées hydrauliquement. Ces vannes sont munies de ventouses.

En aval, on a construit un radier de grande largeur muni d'un parafouille et de massifs saillants disposés en quinconce pour briser les jets.

Le tunnel traverse une croupe enveloppée par un coude de la rivière. Il a 6.475 m. de longueur, 5 m. 80 de diamètre, une pente de 3 m/m 1 par mètre, et est entièrement revêtu de béton. Il comporte deux sections en tunnel réunies par une conduite de même diamètre en béton armé sur palées, qui traverse, sur 70 m. de longueur, un ravin affluent de la rivière. La chambre d'équilibre, située en dehors de l'axe du canal, est cylindroconique et mesure 19 m. 50 de diamètre à la base, 28 m. 67 depuis 18 m. 30 au-dessus de la base jusqu'au sommet sur 8 m. 25 de hauteur. Elle est calculée pour produire une amélioration uniforme du débit de 0 à 84 m³ en trois minutes ; un rejet instantané de 21 m³ et la réduction uniforme du débit de 63 m³ restants à 0 en 3 minutes ; un abaissement de niveau maximum de 18 m. 30 au-dessous du niveau statique au cours de l'accélération, correspondant à 9 m. 76 au-dessus du niveau dynamique de plein débit. Le tunnel se termine par un massif de béton constituant la culotte d'où partent les 3 conduites forcées de 3 m. 28 de diamètre et 11 m/m d'épaisseur au départ, se réduisant à 2 m. 75 sur 19 m/m à la partie inférieure.

Chaque conduite alimente une turbine à réaction Pelton à une seule roue à axe vertical, de 33.000 ch. à la vitesse de 225 tours sous une charge nette de 94 m. et un débit de 30 m³.

Les alternateurs triphasés à 11.000 volts, 50 périodes, sont de 27.000 kva, avec un facteur de puissance de 0.90. Le courant est transformé à 220.000 volts et envoyé au réseau général à haute tension par une ligne de 13 km. *Génie Civil*, 29 Mai 1926.

L'usine génératrice hydro-électrique de Chancy-Pougny. Résultats des essais effectués sur les groupes électrogènes, par J. Reyval.

Cet article rappelle seulement que l'installation en question comporte 5 groupes principaux de 8.700 cv. sous 8 m. 87 de chute nette, vitesse 83,3 t./m.

Les alternateurs de 7.000 kva à 11.000 volts proviennent des établissements Schneider, mais 2 des turbines ont été construites par la maison Esscher Wyss et les 3 autres par les ateliers des Charmilles, à Genève. Puis il décrit et analyse les essais pratiqués sur deux de ces groupes ; les groupes centriques 2 et 3, équipés l'un avec une turbine Esscher Wyss, l'autre avec une turbine des Charmilles, dont on peut ainsi comparer les résultats; essais dont la principale difficulté était due aux débits considérables absorbés, de l'ordre de 100 m³/s. par groupe.

On commença par choisir soigneusement la section de jaugeage, de façon à assurer sur une assez grande longueur le parallélisme des filets liquides, et l'on fut amené à se placer un peu en avant de l'entrée des chambres d'eau. La mise en marche des 2 groupes adjacents permet de réduire au minimum les tourbillons. On établit un chassis métallique portant 9 moulinets et pouvant glisser dans les rainures des batardeaux. Ce dispositif permet de déterminer les vitesses moyennes pour chaque essai.

Le programme comportait : 1°) des essais de rendements (dont les diagrammes sont reproduits) au cours desquels on put s'appesantir sur la grande influence du graissage des pivôts et de la qualité de l'huile employée — des essais furent faits pour plusieurs ouvertures du distributeur ;

2° des relevés de diagrammes des vitesses qui permirent de reconnaître que les régulateurs des 2 constructeurs satisfaisaient bien au programme posé.

3° Des mesures des pertes dans les alternateurs — pour cela, on commença par relever l'ensemble des pertes dans le fer et des pertes mécaniques en montant les 2 machines en parallèle, l'une en génératrice, l'autre en moteur entraînant sa turbine se trouvant dans l'air; on détermina ensuite les pertes mécaniques seules par la méthode du décroissement de la vitesse.

Le principal intérêt de ces essais fut le parallèle entre les turbines des 2 constructeurs.

La turbine Esscher Wyss fut reconnue susceptible de développer une puissance notablement supérieure à celle demandée, mais son rendement ne dépassa pas 78,7 %, avec une courbe d'ailleurs fort peu infléchie dans une marge considérable de puissance. La turbine des Charmilles atteignit par contre un rendement de 88,7 % à la puissance normale. Sous une chute de 6,30, elle donnerait encore 5.900 cv. : la différence entre la marche normale et cette valeur, correspond à un écart de vitesse spécifique variant de 545 à 640, ce qui apparait comme une limite supérieure pour les turbines du type français.

L'auteur s'étend sur les différences que présentent les roues de ces deux turbines; il signale que les ateliers des Charmilles avaient procédé à des essais complets sur modèle réduit, alors que Esscher Wyss parait s'être contenté d'extrapoler la série de roues de construction courante. La turbine des Charmilles présente une plus grande hauteur des aubes directrices, mais surtout un nombre d'aubes moins grand pour un même diamètre (24 aubes au distributeur et 12 à la roue contre 40 et 18 par la machine Esscher-Wyss), La section de sortie du diffuseur est un peu plus grande pour un profil de même allure dans les 2 cas.

Les photographies des roues mobiles des 2 lignes de turbines permettent de se rendre compte de la forme du tracé des aubes dans les deux cas. *R. G. E.*, 14 Août 1926.

Sur les lois de la similitude et la technique des modèles réduits, par C. Camichel, L. Escande et M. Ricaud.

La théorie de la similitude, basée sur les équations de Navier,

Renseignements et Informations (Suite)

(+ 229.000 t.) le caoutchouc (+ 73.000 t.) la laine et le minerai de zinc.

Le total des chargements de sucre n'a guère varié. Les Philippines n'ont envoyé que 92.000 t. de cette denrée, au lieu de 134.000. dans le premier semestre 1925 ; les expéditions de Queensland (64.000 t. contre 14.000) ont comblé cette différence.

MAROC

Le développement économique du Maroc

Le budget du Protectorat pour l'exercice 1926 se présente, sur celui de 1925 en augmentation d'environ 68.500.000 francs. Cet accroissement est dû à la dépréciation de la monnaie et aux charges nouvelles qu'elle entraine (relèvement de traitements, achats de pesetas pour le service de l'emprunt 1910) ainsi qu'à la nécessité de financer en dehors de l'emprunt, divers travaux de premier établissement.

Les ressources du budget marocain dépendant en premier lieu de taxes indirectes, droit sur les récoltes (tertib) et douanes ; une partie des ressources nouvelles résulte de l'augmentation de ces impôts, proportionnellement à l'élévation du prix des denrées agricoles et des produits importés.

Des impôts nouveaux ont été créés sous forme d'un droit de 150 francs par kilo sur les bandages en caoutchouc des automobiles, d'une taxe de 0,10 par litre d'essence, de droits sur les allumettes et les cartes à jouer.

Les dépenses se répartissent de la façon suivante :

Dette publique	78.383.109 fr.
Liste civile et administration générale	68.057.853 »
Services financiers	31.873.278 »
Services d'intérêt économique	117.746.665 »
Services d'intérêt social ...	41.392.194 »
Dépenses militaires	40.650.613 »
Dépenses imprévues	28.812.000 »
	406.915.772 fr.

L'*agriculture* reste naturellement la base essentielle de l'économie marocaine et le développement des ressources agricoles est au premier plan des préoccupations de l'administration du protectorat.

Les services chargés d'assurer cette politique relèvent actuellement d'une direction générale de l'Agriculture, du Commerce et de la Colonisation, qui en 1921 a pris la suite du service civil de l'Agriculture, créé dès 1913. Les services techniques régionaux comprennent une inspection principale (créée en 1924) et dix circonscriptions d'inspection dans les dix régions administratives les plus importantes, soit Oudjda, Fez, Meknès, Kenitra, Rabat, Casablanca, Mazagan, Safi, Marrakech et Tadla. Ces services régionaux ont leurs attributions, l'étude des terres de colonisation, le contrôle du crédit agricole à long terme, et, d'une façon générale, l'étude et l'exécution de toutes les affaires d'intérêt agricole à poursuivre dans l'intérieur de la circonscription.

Une station de sélection et d'essai des semences, créée en 1920, trois fermes expérimentales (à Fez, Casablanca et Marrakech), trois jardins d'essai, une pépinière expérimentale, poursuivent des études d'acclimatation et de perfectionnement des méthodes agricoles. Les colons eux-mêmes sont groupés en associations, en caisses de crédit mutuel (Oudjda, Rabat et Casablanca), en caisses d'assurances mutuelles. Ils sont représentés à Casablanca et à Rabat par 2 Chambres consultatives d'agriculture et par des chambres mixtes d'agriculture et de commerce à Marrakech, Safi, Mazagan, Meknès, Fez et Oudjda.

Quoique les surfaces ensemencées aient presque doublé dans la dernière décade, la proportion des principales cultures n'a pas varié dans l'ensemble.

L'orge et le froment continuent à occuper la majeure partie des superficies emblavées, que ces deux céréales se partagent, avec un léger avantage au profit de l'orge. La culture du blé tendre s'est développée avec la colonisation et en même temps que les besoins de la métropole créaient un courant commercial.

Il y a beaucoup à attendre du développement, de la sécurité et de la prospérité du Maroc pour l'extension des cultures arbustives. Les statistiques ne donnent d'ailleurs qu'une idée imparfaite de l'état des plantations, celles-ci étant nombreuses dans la zône montagneuse imparfaitement soumise. Les chiffres suivants ne s'entendent que des régions soumises à l'impôt régulier.

L'extension des zônes de culture dépend directement des progrès dans l'aménagement

conduit à l'emploi fait de plus en plus largement de modèles réduits pour l'étude des ouvrages hydrauliques.

Les auteurs décrivent d'abord quelques expériences de similitude réalisées sur des systèmes d'écoulement tourbillonnaires très complexes qui ont permis de vérifier avec une grande précision les lois de similitudes, même dans des cas fort compliqués.

Ils entrent ensuite dans le détail de la technique des mesures à relever et des appareils utilisés pour effectuer ces mesures qui doivent être extrêmement précises, puisqu'elles portent sur des vitesses et des dénivellations très faibles en valeur absolue.

Les tubes de Pitot, commodes pour des vitesses supérieures à 1 m/seconde, doivent être complétés par le dispositif de la pompe compensatrice, montée dans le circuit entre les 2 orifices et dont on règle très exactement la vitesse pour annuler exactement la vitesse de circulation de l'eau dans le tube, ce qu'on vérifie par l'examen, à la loupe, des poussières entrainées dans une partie rétrécie du tube. La pompe est de construction très spéciale ainsi que le tube de Pitot lui même. L'article en donne la description et la méthode de barrage.

Un modèle de moulinet de 2 cm. de diamètre a été également réalisé par M. Bouty, dont l'observation est faite à distance au moyen d'un tachymètre stroboscopique, et pour lequel on applique une méthode de barage également décrite.

Enfin la méthode chronophotographique peut être appliquée, même dans le cas du régime tubulent. On se rend compte de la précision des mesures en songeant que, dans le modèle au 1/100 du canal d'Alsace, par exemple, la profondeur d'eau est de 4 ‰ et les vitesses de l'arbre de 10 à 20 cm./sec.

R. G. E., 10 Juillet 1926.

Atténuation et suppression des érosions à l'aval des barrages par l'emploi du seuil denté du système Rehback, par le Doct.-profess. Rehback, traduit par H.-F. Weber.

A l'aval des déversoirs ou des vannes de fond, on est gêné par la formation d'érosions dues à la vitesse de l'eau dont l'énergie cinétique doit être absorbée si l'on veut éviter ces effets destructeurs.

Diverses solutions assez couteuses et encombrantes ont été préconisées, mais la plus simple est de prévoir sur une certaine longueur à l'aval un radier suffisamment armé pour n'être pas appareillé, et sur lequel prendra naissance presque automatiquement le tourbillon horizontal superficiel qui absorbera l'énergie cinétique de la chute, en la transformant en énergie thermique. Mais ce dispositif n'est pas toujours suffisant car, malgré la présence constatée du tourbillon, les érosions ne sont pas supprimées. Cela provient de ce que le tourbillon ne se produit qu'en surface sans atteindre les couches touchant le radier.

C'est l'amorçage d'un tourbillon en profondeur qu'est le but du dispositif décrit : le seuil denté du professeur Rehback, de Carlsruhe. Ce seuil, placé à l'extrémité aval du radier horizontal à revêtement est constitué par une rangée, perpendiculaire au courant, de dents présentant, du côté de l'amont, une paroi verticale et du côté de l'aval une pente peu inclinée. Les dimensions des pleins et des vides sont à déterminer, pour chaque cas, au moyen de l'étude sur modèle réduit.

L'effet de ce dispositif est la formation d'un tourbillon horizontal de fond très allongé commençant dès le seuil.

L'article étudie en détail la réalisation et les résultats obtenus (forme du tourbillon, érosions avant et après l'application) dans diverses installations réalisées : à Friedland (Prusse) sur la rivière Alle (406 m³/sec., chute 10 à 12 m.), sur la Piura (Pérou), la Nilufie (Asie mineure), par la Sté des barrages automatiques de Zurich, qui procéda à l'installation de plusieurs de ces seuils dans la région de cette ville.

R. G. E., 10 Juillet 1926.

INSTALLATIONS ET APPAREILLAGE ELECTRIQUE

Les compensateurs synchrônes appliqués au réglage de la tension du réseau, par Dantrieux.

L'emploi des compensateurs synchrônes (moteurs synchrônes fonctionnant à vide et surexcité) est très courant comme moyen de relèvement du facteur de puissance d'un réseau ou d'une installation. Mais la propriété dont jouissent ces machines, de pouvoir, par un réglage convenable de l'excitation, former ou absorber une quantité considérable de courant déwatté permet d'agir sur la tension au point où elles sont installées, de compenser ainsi les chutes de tension à l'extrémité d'une ligne et de maintenir, au point d'utilisation, une tension rigoureusement constante.

L'auteur, après avoir exposé le principe théorique au moyen de diagrammes vectoriels, décrit l'application faite par l'Union d'électricité à la sous-station de Billancourt. L'examen du schéma général du réseau fait pressentir que, suivant les pointes de charges, cette sous-station est exposée à de fortes différences de tensions, dues aux chutes dans les diverses lignes, et dans la pratique, cette situation se trouvait réalisée au point de créer une gêne réelle pour les abonnés à certaines heures

Pour y remédier, on installa 2 compensateurs synchrônes capables de former une puissance réactive de 7.000 kva en régime surexcité où d'absorber 3.500 kva réactif en régime sous-excité (cas de la marche de nuit où la tension s'élève trop). L'un d'eux sert de réserve. Ces machines ont été établies par la Cie Electro-Mécanique, dans l'usine du Bourget.

Le stator est connecté aux barres à 60.000 volts par l'intermédiaire de transformateurs de puissance de rapport, 60.000/10.000 Le rotor, tournant à 1.000 t/m, est du type à pôles saillants. Il faut noter que ces machines marchant constamment avec un déphasage considérable, exigent un circuit inducteur présentant un poids de cuivre bien supérieur à celui qui serait nécessaire à un alternateur dont le stator serait le même.

L'excitatrice en bout d'arbre, est à une extrémité, de l'autre, est le moteur de démarrage, moteur asynchrône synchronisé de 550 cv. Les rotors des 2 machines sont calés entre eux de façon à ce que la vitesse du synchronisme étant atteinte, il n'y ait qu'à coupler directement la machine sans avoir à observer ni synchronoscope ni lampe de phase.

Les dispositifs de commande et de réglage de l'excitation à distance sont placés au tableau de la sous-station. On peut ainsi effectuer le réglage de la tension aux barres. Ce réglage est d'ailleurs maintenu automatiquement par un régulateur de tension Brown-Boveri. Un régulateur-limiteur de courant Brown-Boveri assure, en outre la protection de la machine contre les surintensités sous mise en synchronisme en cas de perturbation non permanente.

R. G. E., 17 Juillet 1926.

Détermination de la puissance des compensateurs synchrônes nécessaires pour la régulation des lignes à haute tension, par H. Josse.

Le problème de la régulation des réseaux à haute tension se pose généralement de la façon suivante : étant donné un poste central de transformation et de coupure alimenté par plusieurs longues lignes provenant d'usines différentes à mettre en parallèle, il s'agit d'y régler la tension a une valeur constante, dans une marge de puissance donnée entre un minimum et un maximum de la charge que l'on se donne.

La solution la plus généralement suivie, consiste à installer dans ce poste des compensateurs synchrônes. L'objet de l'article est la construction d'une abaque fournissant, en fonction de la tension des génératrices à l'usine, pour chaque valeur de la puissance transmise, la puissance du moteur synchrône nécessaire.

L'auteur établit le principe d'une telle abaque, en posant les équations des valeurs au départ de la tension et de l'intensité d'où il tire, en fonction des « constantes » de la ligne, les équations

Renseignements et Informations (Suite)

de l'irrigation. Le développement d'un programme rationnel d'aménagements hydrauliques a été, dès le début, une des préoccupations essentielles de la nouvelle Administration.

La partie du programme en voie d'extension qui, malgré les difficultés financières doit être poursuivie en 1926, comprend, entre autres, l'aménagement du point d'eau de Temdat (près de Mansouriah), l'installation hydraulique de la ferme expérimentale de Marrakech ; station expérimentale de pompage sur le Sebou, le barrage de l'Oued-Beth en vue de l'irrigation de la région de Sidi-Sliman, le canal de dérivation de la Moulouya, le barrage de N'Fis, l'aménagement de points d'eau dans les régions de Rabat et du Gharb, des Doukkala, des Abda et du Maroc oriental, l'assainissement des marais de l'Oued-Fez, l'aménagement de la Merdja du Fouarat, l'achèvement du programme de forage pour l'étude et l'utilisation des nappes profondes, l'aménagement hydraulique des lotissements de la région de Marrakech et des travaux de protection de l'oasis de Figuig.

Les expérimentations des stations d'essais se sont inspirées avant tout des conditions économiques de l'après-guerre : elles ont porté sur l'amélioration des espèces de céréales, sur l'acclimatation du tabac, enfin sur la rénovation de la culture du coton en collaboration avec une filiale de l'Associatioin cotonnière coloniale : l'Association cotonnière marocaine.

De nombreuses mesures d'ordre économique ont été prises pour favoriser le développement de l'agriculture. L'usine de superphosphates de Casablanca livre ses produits au cours de France, mais les transports d'engrais sont encore onéreux et l'administration du Protectorat poursuit auprès de la Compagnie des chemins de fer marocains la mise en vigueur de tarifs spéciaux pour leur transport par voie ferrée. Des tarifs réduits facilitent l'exportation des céréales, du blé notamment, qui, depuis 1922, n'est plus frappé de droits d'exportation.

Les traités internationaux ne permettent pas d'assurer à l'agriculture marocaine un tarif douanier de faveur pour le matériel et les semences dont elle a besoin ; il a été néanmoins possible d'obtenir la franchise des droits de douane pour les superphosphates, le sulfate d'ammoniaque, les produits exclusivement destinés à la fumure des terres, ainsi que pour certaines machines agricoles. Pour tenir compte des frais de main-d'œuvre et d'achat de matériel qui grèvent la culture européenne, les terres cultivées suivant les procédés dits européens, reçoivent une prime égale à la moitié de l'impôt du tertib. Les cultures de vigne, dont il n'y a pas lieu actuellement de favoriser l'extension sans réserves, ne bénéficient d'ailleurs pas de cette mesure. L'enseignement agricole, qui s'adresse aux colons et aux indigènes, n'a pas été négligé.

La production agricole indigène est de beaucoup plus importante que celles des colons. En 1922-23, elle représentant 97,36 % de la surface cultivée ; en 1924-25, 96,35 %. Consacrées à l'orge et au blé, les cultures indigènes demeurent essentiellement des cultures vivrières. Les procédés restent les procédés traditionnels, à rendement faible. Des sociétés indigènes de prévoyance ont été organisées dans le dessein de favoriser l'évolution de l'agriculture indigène vers des méthodes de cultures plus rationnelles. Elles s'attachent d'abord à faciliter l'extension des cultures par des prêts de semences et des prêts d'argent au moment de la moisson.

Des primes ont été instituées en vue d'encourager le défrichement et l'amélioration des procédés de culture ; l'une d'elle est destinée à favoriser la vulgarisation des labours de printemps, qui permettent de débarrasser le sol des semences des plantes adventices, de l'approfondir rationnellement et surtout d'accumuler les réserves d'eau qui serviront aux récoltes ultérieures.

Le Protectorat poursuit un *programme de colonisation* dont l'objet est d'intensifier le peuplement européen.

Le programme de colonisation peut faire état : des terrains domaniaux, au fur et à mesure de l'apurement juridique de ceux-ci (mais leur périmètre est dès maintenant réduit) ; des propriétés privées achetées aux fins de démembrement (les exigences des détenteurs ont jusqu'ici réduit la part contributive des terrains de cette provenance) ; des terres récupérées sur les marécages par suite des travaux d'assainissement ; des terrains qui peuvent être achetés aux collectivités in-

vectorielles de la tension, du courant actif et du courant réactif à l'arrivée au poste.

Il établit un réseau de courbes correspondant aux diverses valeurs de la puissance qui sont faciles à tracer d'une façon approchée, étant approximativement, avec le système qu'il choisit, des droites parallèles. (il faut toutefois remarquer que ce ne sont pas des courbes continues dans le cas où il est nécessaire de mettre plusieurs groupes en marche à mesure que la charge augmente).

Il expose 2 méthodes de tracer des abaques, et montre comment avec leur aide, on peut résoudre les diverses problèmes qui se posent souvent, dans chaque cas où l'on se trouve, les facteurs dont on est maître et ceux que les circonstances déterminent. Il achève par un exemple concret numérique pour lequel le tracé de l'abaque est entièrement fait et utilisé pour divers calculs.

R. G. E., 14 Août 1926.

Les sous-stations et le réseau de la C. P. D. E., par J. Cottereau.

La C.P.D.E. est comme on le sait, seule concessionnaire de la distribution d'énergie Electrique dans Paris. Si elle a pu édifier des usines de toutes pièces pour remplacer celle des anciens secteurs, elle n'a pu, par contre, réaliser l'unification du mode de distribution; à ce point de vue, Paris est partagé en 4 zônes alimentées respectivement :

1) En courant continu, distribution à 5 fils — 440 volts
2) » » » à 3 » — 220 »
3) En courant monophasé, distribution à 3.000 v.
4) En courant diphasé, distribution en basse tension.

Les 2 usines de St-Ouen et d'Issy, livrent le courant sous forme diphasé à 12.300 volts aux départs. Ce courant est transformé et distribué, dans chacune des 4 zônes suivant les modalités énumérées ci-dessus, qui sont étudiées et décrites dans l'article.

Zônes à courant continu. — Elles sont divisées en secteurs correspondant à 14 sous-stations : (Puteaux, Pasquier, Saint-Roch, Mauconseil, Beaubourg, Sévigné, Temple, Voltaire et St-Antoine dans la zône 5 fils ; Trudaine, Bergère, Bondy, Trinité, Magenta, dans la zône 3 fils). Le courant alternatif y est transformé en continu au moyen de groupes rotatifs : commutatrices, groupes asynchrônes et synchrônes qui jusqu'à 1914, avaient des puissances unitaires de 750 kw ; à cette époque, des groupes de 1.500 kw furent mis en service, mais l'augmentation considérable de la demande d'énergie à partir de 1920, ainsi qu'à l'impossibilité d'agrandir dans la même mesure les locaux des sous-stations a conduit à l'adoption de groupes de 3.000 kw à grande vitesse. En 1922 apparurent les types avec moteurs asynchrône synchronisé (Schneider) et surtout avec moteur asynchrône compensé (S.A.C.M.), qui répondent parfaitement au programme : facteur de puissance égal à l'unité; grande sécurité de marche, appareillage et manœuvres simples. On envisage actuellement l'emploi de redresseurs. Les zônes à courant continu correspondent à la partie la plus dense de Paris; ainsi, malgré l'extension donnée dans cette zône aux « ilots » alimentés directement en haute tension, la demande de courant continu augmente rapidement : la puissance installée, qui était de 80.000 kw en 1920, atteindra 200.000 kw en 1927. Le rendement global est d'ailleurs satisfaisant et atteint 78 %. La répartition entre les ponts se fait au moyen de régulatrices, généralement placées à la sous-station, d'où partent alors des feeders à 5 ou 3 fils, sauf pour 2 sous-stations de la zône 5 fils d'où partent des feeders à 2 fils vers 4 stations de régulatrices disséminées dans le secteur, ce qui a l'inconvénient de compliquer la surveillance. Les sous-stations ne travaillent plus en parallèle : on a dû abandonner ce mode, malgré ses avantages, pour éviter le danger des trop fortes puissances réunies et les réparations possibles en cas d'accident.

Zône à courant monophasé. — Elle comprend toute la rive gauche et les quartiers de l'Ouest, soit à peu près la 1/2 de la superficie de la ville, tout en ne participant que pour 1/3 à la consommation d'énergie.

Le courant diphasé à 12.300 v. est amené par des cables armés de 4 × 100 mm² à 6 sous-stations de transformations : Sèvres, Gobelins, Plaisance, Laos, Muette et Terne. On va mettre en construction une septième : Verlaine. Ces sous-stations comportent des transformateurs monophasés de 1.200, 1.500 et 3.200 K v. a., ces derniers ayant remplacé les anciens de 600 K. v. a. Pour éviter le danger d'incendie, on a écarté systématiquement les transformateurs dans l'huile, tous sont du type à ventillation forcée. Deux jeux de barres à 12.000 v. sur l'un ou l'autre desquels peuvent être branchés chaque appareil ; de même 2 jeux de barres à 3.000 V., sur lesquels peuvent être groupés, suivant la répartition de la puissance, les cables de distribution. Un disjoncteur de chaque côté des transformateurs et aux départs. Les branchements sur les barres se font par un jeu de sectionneurs ou d'inverseurs évitant les fausses manœuvres.

Chaque immeuble possède, dans cette zône, son propre transformateur. Cette multiplication de petits appareils toujours sous tension abaisse, le rendement global à 72 %. La puissance installée, de 45.300 kw en 1920 sera de 127.200 kva en 1923.

Zône à courant diphasé. — Elle comprend les quartiers de l'Est, non alimentés avant 1907. Le courant diphasé 12.300 v. des usines est amené (par cables armés de 4 × 100 m²) dans 5 « Centres de couplage » : Doudeauville, Laumière, Ménilmontant, Charonne et Daumesnil, d'où les cables alimentent les postes de transformation disseminés dans le secteur. 210 postes environ seront en service en 1927, transformant le courant 12.300 v. 4 fois en courant diphasé 5 fils 4 × 110 v. distribué aux immeubles.

Ces postes ont un équipement à peu près standardisé, comprenant 2 transformateurs de 120 à 180 kva avec un disjoncteur sur la basse tension ; les plans de l'un d'eux sont reproduits. Ils sont aériens, mi-aériens, mi-souterrains ou souterrains (les plus nombreux). Le réseau est divisé en mailles correspondant à une travée d'un centre de couplage. Sur chaque maille, tous les postes transformateurs travaillent en parallèle (environ 10, dont le rayon d'action moyen est de 300 m.). Le rendement global atteint 84 %.

En dehors des distributions rentrant dans ces catégories, il y a, en outre, une série de clients, les industriels surtout, alimentés directement en haute tension (12.300 v.). On a donc, dans chaque zône, superposition d'un réseau de distribution haute tension. Chaque abonné est, en principe, raccordé à la sous-station ou au poste de couplage correspondant par 2 cables : le cable de travail et le cable de secours.

Enfin, dans les zônes continues, on développe le plus possible les « postes d'ilots » desservant un immeuble ou groupe d'immeuble à forte consommation et alimentés directement en 12.300. Ces postes appartiennent généralement à la C.P.D.E. elle même.

La consommation annuelle du réseau parisien, qui était de 191.155.000 kwh en 1920, à atteint 413.000.000 kwh en 1925, ayant presque doublé en 4 ans.

CONSTRUCTION MECANIQUE USINAGE. — OUTILLAGE

Les tendances actuelles en matériaux de construction mécanique, par John A. Mathews.

L'auteur s'élève contre la tendance actuelle de standardisation à outrance qui risque de ralentir tout progrès en métallurgie.

Autrefois, les aciers étaient achetés sur la base d'essais mécaniques, maintenant on y ajoute l'analyse chimique et des spécifications particulières. De plus on précise que le métal devra être « exempt de tout défaut tel que veines, repliures, criques, segrégation, décarburation etc... ». En réalité, il n'existe pas de métal sans défaut, et il s'agit de savoir si les défauts seront ou non préjudiciables à l'emploi. De plus bien souvent des aciers sont rebutés à la réception parce qu'ils ne satisfaisent pas à telle condition physique ou chimique, alors que rien ne prouve qu'ils auraient été impropres à l'usage auquel ils étaient destinés. Il serait donc bien préférable que dans beaucoup de cas, les cahiers des charges fussent établis

Renseignements et Informations (Suite)

digènes dans la mesure où les opérations de recensement et de délimitation, actuellement en cours, indiquent qu'il est possible d'effectuer des prélèvements sans porter préjudice à l'existence des indigènes et à leur développement normal. Des cessions de terrain sont en outre prévues en compensation de l'amélioration des étendues pourvues de moyens d'irrigation.

Les lotissements ont été surtout créés à proximités de la zône de communication (route et voie ferrée normale) destinée à devenir la grande artère du Maroc : Fez, Meknès, Petitjean, Kenitra, Casablanca, Marrakech. Entre Fez et Meknès s'étendent plus de 50.000 hectares de lotissements ; à Petitjean, 5.000 hect. ; entre Sidi-Slimane et Kenitra, 12.000 hect.; entre Rabat et Casablanca, plus de 5.000 ; autour de Marrakech, 15.000 hect. ont été livrés à la colonisation dans un rayon de 20 kilomètres. Ce groupement des lotissements permet le développement d'un réseau de communication que l'Algérie peut, dès maintenant, envier au Maroc.

En 1925, les ventes opérées par les soins de l'Administration ont porté sur 50 lots d'une superficie totale de 24.440 hect. ; sur lesquels 198 hect. ont constitué 7 lots de petite colonisation (maximum de 20 ou 30 hect.) ; 22.773 hect. ont constitué 59 lots de moyenne colonisation (150 à 400 hect), dont 15.571 destinés à l'élevage ovin. Enfin 1.469 hect. ont constitué 4 lots de fermes isolées.

Le prix de ces lots ressort, en moyenne, pour les lots de culture, à 188 francs l'hectare, payables en 15 annuités sans intérêts, avec faculté de report de 3 annuités. Les candidats sont classés selon leurs aptitudes et répartis en quatre catégories ayant droit à attribution de lots selon des pourcentages préalablement fixés.

Ressources minérales et industrie.

La principale richesse du sous-sol marocain est constituée par les phosphates. Tandis que la production se stabilise en Tunisie et en Algérie, l'extraction a marqué en 1925 une forte progression par rapport à 1924.

Il a été extrait, en 1925, au Maroc 692.000 t. de phosphates et il a été livré, tant au Maroc même qu'à l'exportation, 721.000 t., contre 430.000 tonnes en 1924, 190.000 t. en 1923, 80.000 t. en 1922, et 8.000 t. seulement en 1921. La majeure partie des livraisons a été faite par Casablanca.

La question de l'entente entre les trois possessions de l'Afrique du Nord pour la production et la vente des phosphates reste posée. La troisième conférence nord-africaine, réunie en mars dernier, a émis le vœu « qu'aient lieu en principe deux fois par an des réunions des services intéressés des trois gouvernements de l'Afrique du Nord, a l'effet d'examiner la situation d'ensemble de l'industrie phosphatière, de procéder à des échanges de vues sur le marché mondial et de prendre, chacun en ce qui le concerne, les mesures nécessaires pour la consommation, en assurant, dans la mesure du possible, la bonne marche des entreprises productives ».

A Casablanca a été installée une importante usine de superphosphate au capital de 8 millions, qui pourra livrer annuellement à la consommation 50.000 tonnes de produit.

Pour les autres ressources minérales, le Maroc n'a guère dépassé encore la période de la prospection. 903 permis avaient été délivrés au 31 Décembre 1925 et seulement 2 permis d'exploitation. Tous deux concernaient le gisement de manganèse révélé par les travaux du Djebel-Bou-Arfa à une centaine de kilomètres au Nord-Ouest de Figuig.

La prospection des gisements de plomb a été poursuivie dans la région au sud d'Oudjda. Dans la région d'Oulmès, quelques filons d'étain ont été repérés.

Parmi les industries alimentaires, on relève les minoteries (à Casablanca, Rabat, Fez, Meknès et Safi), capables de fournir par outillage moderne une production de 105.000 quintaux de farine et semoule par mois ; les boulangeries mécaniques (au nombre de 43), une brasserie (à Casablanca), enfin des industries de conserves et de salaisons, en voie de développement.

Le mouvement commercial dans les années 1924 et 1925 a été le suivant : en poids (en tonnes) :

	Importations	Exportations
1924	466.286	843.671
1925	543.683	983.012

En valeur (1.000.000 francs).

et interprétés avec plus de bon sens. Ils devraient contenir le nombre minimum de conditions nécessaires pour définir le métal demandé.

Le développement de l'automobile et de l'aviation a nécessité des aciers de plus en plus tenaces et durs, résistants au choc et aux efforts alternés. Ainsi certains aciers à engrenages présentent une résistance de 180 kg : mm², une limite élastique de 160 kg avec une notable ductilité : 7 % d'allongement sur 50 m/m et une striction de 20 %. Ces aciers ne sont pas fragiles.

On attache une grosse importance actuellement à d'autres propriétés telles que le coefficient de dilatation, les propriétés magnétiques, la résistance électrique, le pouvoir réflecteur, la résistance à l'usure.

Deux autres propriétés demandent une attention particulière : la résistance à la corrosion, et la dureté à haute température; ces deux propriétés étant très voisines puisqu'à température élevée il faut toujours considérer l'oxydation. Les alliages ferreux résistent mal à l'acide chlorhydrique et aux chlorures, mais bien aux acides sulfurique, azotique, aux acides gras et aux produits de décomposition. Les méthodes nouvelles de construction des turbines, la fabrication de l'essence par Cracking, la fixation de l'azote de l'air nécessiteront des matériaux résistant à des températures de plus en plus élevées. Les propriétés des métaux à haute température devront être étudiées avec plus de précision que jusqu'ici.

Les métaux qui seront utilisés existent déjà : ce sont des alliages riches en nickel et en chrome; avec des additions de silicium, cuivre, tungstène ou molybdène. Il faut donc étudier non pas un alliage, mais un groupe d'alliages, pour rechercher quel est celui qui conviendra le mieux pour telle application déterminée. Ces alliages sont austénitiques ; ceci explique que leurs propriétés ne subissent pas de variation considérable avec la température, ils ne subissent pas de variation considérable avec la température, ils ne subissent en effet pas de transformation. Leur utilisation industrielle a été retardée par leur prix de revient élevé, mais on se rendra compte qu'ils reviennent moins cher à l'usage que des matériaux plus communs qu'il faut remplacer plus souvent.

Une application intéressante en est faite à des courroies de transmission obtenues en laminant à froid des bandes dont les extrémités sont soudées. Ces courroies auraient un meilleur rendement que celles en cuir ou en tissu et seraient particulièrement intéressante pour les applications à l'extérieur ou dans les vapeurs acides.

On a pu construire une turbine à gaz d'échappement dont le rotor tourne à une vitesse de 30.000 tours à la minute, a une température de 850°.

Ces résutats n'ont pu être obtenus qu'avec des aciers austénitiques.

Revue Industrielle, Sept. 1926.

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

Découverte dans la technique des moteurs à explosion.

La Revue Pétrolifère rapporte une note de M. Dumanois, Ingénieur en chef de l'aéronautique, présentée par M. Rateau à l'Académie des Sciences le 31 mai 1926.

Le cycle à explosion a un rendement théorique qui peut être amélioré par une augmentation du taux de compression volumétrique : en passant de la compression 5,3 à la compression 7, le rendement thermique, théorique variant de 0,49 à 0,541. Mais si, dans un moteur à explosion, on dépasse la compression 5 à pleine admission, il se produit une série de chocs répétés qui paraissent localisés dans la chambre de combustion. Ce phénomène (cognements) résulte de la production d'une onde explosive, dont la découverte a été faite par Berthelot et Vieille en 1881.

Le mécanisme de la combustion explosive consiste dans la coïncidence, dans le temps et dans l'espace, d'un phénomène physique, une compression adiabatique très rapide, et d'un phénomène chimique, la combustion qui en est la conséquence. Pour éviter la formation de l'onde diffuse, il est donc nécessaire de détruire la coïncidence de ces deux phénomènes. On peut agir, soit sur le phénomène chimique, soit sur le phénomène physique. C'est la première solution à laquelle on a eu recours jusqu'ici, en mélangeant au combustible principal, soit d'autres combustibles moins détonants (benzol, cyclohexane, etc.), soit des antidétonants à grande puissance tels que le plomb tétraéthyl. Mais on peut ainsi agir sur le phénomène physique, et c'est là l'invention de M. Dumanois, par une forme appropriée de la chambre de combustion. Il suffit de créer, dans le sens de la propagation de la flamme des discontinuités brusques de section telles que lorsque l'onde d'inflammation arrive à leur niveau il se produise une détente brutale qui détruise l'onde explosive, si elle a pris naissance. Les augmentations successives de la chambre de combustion sont réalisées par une suite de gradins (4 gradins) pratiquées dans le fond du piston, à partir du point d'allumage (latéral), et dans le sens de la propagation de la flamme, gradins de 3.5 m/m de différence de niveau. Avec une voiture équipée avec ces pistons, M. Dumanois a obtenu les mêmes résultats que ceux obtenus avec le plomb tétraéthyl : vitesse maximum de 99 km, en palier, consommation de 11.5 litres (77° essence, 23° pétrole lampant) aux 100 km., avec disparition complète de la détonation. Le taux de compression volumétrique était porté de 4,6 à 6,7.

Il n'est pas nécessaire de signaler l'importance de cette découverte d'une si grande facilité d'application. La technique du moteur vient de faire un grand pas en avant dans la réalisation, soit d'un moteur à compression ordinaire pouvant utiliser des combustibles lourds moins coûteux que l'essence, et sans modifier le moteur existant, soit d'un moteur à haute compression et à haut rendement qui pourra consommer indifféremment tous les combustibles gazeux ou liquides à notre disposition en France.

Revue Pétrolifère, 5 Juin 1926.

AUTOMOBILES

Autobus pétroléo-électriques à huit roues.

Des autobus à huit roues, système Versare-Westinghouse, viennent d'être mis en service par le Chicago and Alton Railroad, entre Jacksonville (Illinois) et St-Louis (Missouri). Ce parcours, presque parallèle à la voie ferrée, à une longueur de 151 km. Aussi a-t-on donné au moteur une grande puissance (120 chevaux) pour permettre de réaliser une vitesse de 50 km/h.

Les principales caractéristiques du véhicule sont les suivantes :

Longueur totale	10 m. 820
Empattement total	8 m. 080
Largeur totale	2 m. 44
Hauteur totale	2 m. 74
Poids total	8 m. 160

Nombre de voyageurs : 35 assis, 37 debout.

La caisse comporte une ossature métallique en acier spécial inoxydable, à haute résistance, dont la partie inférieure, triangulée, rappelle la construction des poutres de pont. Le plancher est en tôle, recouvert de tapis en caoutchouc.

La caisse est portée sur deux bogies. Chaque bogie comporte un essieu moteur et un essieu porteur. L'essieu arrière, moteur, est entraîné par l'intermédiaire d'une double réduction d'engrenages dans le rapport de 10.5 à 1. Dans les virages, les roues des deux bogies sont braquées en même temps, ce qui permet la rotation du véhicule dans un très faible rayon.

L'autobus est actionné par un moteur à essence, système Wankesha, à six cylindres, de 120 cv. Les cylindres ont 114 m/m d'alésage et 146 m/m de course; ils sont munis d'une culasse, système Ricardo. Le moteur est réuni à une dynamo Westinghouse de 40 kw au moyen d'un accouplement à disque. La dynamo 175 volts, à 1.200 tours/minute, est munie d'un enroulement disposé pour être excité séparément, permettant, par renforcement du champ, des reprises faciles et une marche régulière dans toutes les conditions de charge.

Le moteur à essence est mis en marche électriquement, au moyen

Renseignements et Informations (Suite)

	Importations	Exportations	Excédent des importations
1924 ..	925,4	341,5	303
1925 ..	1.189,6	564,4	625

L'année 1924 avait marqué une diminution très sérieuse de l'excédent des importations, coïncidant avec l'essor des exportations. 1925 semble faire disparaître cette amélioration ; mais cette situation provient de l'importance tout à fait anormale des denrées alimentaires, du matériel et des fournitures de toutes sortes importées pour le compte de l'armée d'opérations en 1925.

ALLEMAGNE

Le commerce extérieur en Juillet

Les résultats du commerce extérieur allemand en Juillet ont été caractérisés par une accentuation du déficit de la balance commerciale, qui a atteint 126 millions de reichsmarks (trafic des marchandises) contre 33 en Juin.

Les importations ont atteint 942 millions de marks — chiffre qui n'avait pas été enregistré depuis un an et demi — ; et les exportations 821,3 millions — chiffre inférieur de 102 millions au chiffre-record de mars dernier mais très supérieur à la moyenne mensuelle du premier semestre 1926.

Importation et exportation ont également augmenté en poids. Par rapport au mois précédent, l'accroissement est de 664.000 tonnes à l'entrée (dont 260.500 tonnes au poste : matières premières et 410.800 tonnes au poste : (denrées alimentaires), et de 1.244.000 tonnes à la sortie (dont 1.231.000 tonnes au poste : matières premières et demi-produits et 37.800 au poste : produits fabriqués).

Le tableau suivant résume les mouvements du commerce extérieur allemand depuis le début de l'année en cours (trafic des marchandises) en millions de reichsmarks.

	Importations	Exportations	Excédent + Déficit —
1925 moyenne mens.	1.036	733	— 303
Janvier 1926	707,5	794,6	+ 87
Février —	661,7	782,8	+ 131
Mars —	645,2	923,1	+ 278
Avril —	723,0	779,3	+ 56
Mai —	702,7	729,5	+ 27
Juin —	791,9	758,6	— 33
Juillet —	942,0	821,3	— 126

L'accroissement exceptionnel des importations en Juillet est attribué aux achats de couverture effectués, avant l'entrée en vigueur des nouveaux droits de douane (1er Août). Sur une augmentation globale de 150 millions RM. par rapport à Juin, l'augmentation des achats de denrées alimentaires et boissons compte pour 124,4 millions ou 83 %. Il a été introduit en Allemagne, durant le mois de Juillet, 5.687.000 quintaux de céréales, au lieu de 3.527.000 en Juin et 2.701.000 pendant le 1er semestre 1926 (moyenne mensuelle) ; en valeur, les importations de *céréales* se sont accrues de 34,7 millions RM. en Juillet par rapport à Juin, les importations de *café* de 24,7 millions, de *fruits* de 19,3 millions, etc...

Les achats de matières premières et demi-produits ont subi également un accroissement assez sensible (+ 25 millions) tandis que les importations d'objets fabriqués restaient stationnaires.

Favorisée par la grève anglaise, l'exportation de houille et de coke a atteint, en Juillet, 3.640.000 tonnes valant 76,8 millions de marks contre une moyenne mensuelle de 1 ½ millions de tonnes valant 29,9 millions pendant le premier semestre 1926. Il y a lieu de noter que les exportations d'objets fabriqués ont augmenté de 32 millions de RM. par rapport à Juin. Le chiffre enregistré en Juillet (582 millions RM) est un des plus élevés qu'on ait constatés depuis deux ans.

Dans l'ensemble, en dépit du renverse-

d'un petit moteur de démarrage avec commande Bendix monté audessus du moteur lui-même.

Une dynamo auxiliaire de 600 volts, entraînée par le moteur, produit le courant d'éclairage.

Les bogies sont actionnés chacun par un moteur électrique de traction, type Westinghouse, d'une puissance normale de 28 cv., à 175 volts, à enveloppe fermée. Sur chaque bogie, le moteur est suspendu à des tourillons, de façon à pouvoir osciller librement.

L'équipement de manœuvre se compose du contrôleur principal et du contrôleur de freinage. Le freinage est obtenu en inversant les connexions de champ des moteurs, et en insérant une résistance dans le circuit des deux moteurs. D'autre part un compresseur à 2 cylindres alimente des freins Westinghouse à air comprimé. Un frein à main sert de secours.

Génie Civil, 19 Juin 1926.

CHEMINS DE FER. — TRAMWAYS

Les ruptures de rails.

M. Merklen, Ingénieur en Chef, attaché à la Direction des Chemins de fer d'Alsace et de Lorraine, a présenté, aux X[e] Congrès de l'Association internationale des chemins de fer, un rapport relatif aux ruptures de rails. Revenant sur cette question, il vient de publier, dans la Revue générale des Chemins de fer, un long article qui analyse le Génie Civil du 19 juin 1926.

Les causes de rupture des rails sont : la fragilité, la retassure, la ségrégation et l'hétérogénéité, enfin l'usure. Osmond, puis M. Frémont, ont attribué la craquelure accompagnées de fissures pénétrantes à l' « auto-trempe », causée par l'échauffement du patinage des machines ou par la marche à freins bloqués. M. Frémont estime que l'emploi d'un acier ordinaire, non ségrégé et non fragile, suffit pour mettre à l'abri de ces sortes de ruptures.

Sur un rail en service, la retassure, lorsqu'elle n'a pas été complètement éliminée par chutage, ce qui est le cas général, se manifeste par une raie droite dans l'axe du champignon. Cette raie peut ne se manifester qu'après un certain nombre d'années, quand l'usure de la surface de roulement est suffisante pour que le métal s'affaisse légèrement à l'aplomb du vide produit par la retassure.

La ségrégation est également des plus nuisibles. Très souvent des fissures se produisent autout de noyaux de ségrégations. M. Merklen estime que les cavités observées dans des sections de rupture de certains rails sont dues au laminage de parties ségrégées.

L'usure peut provoquer des ruptures lorsqu'elle atteint les portions retassées ou ségrégées du champignon.

Dans la seconde partie de son mémoire, M. Merklen examine les moyens préconisés contre ces divers défauts.

La structure cristalline du rail n'est pas la même dans une section. Le grain est d'autant plus gros que le refroidissement a été plus lent. Le grain le plus net est donc au centre du champignon. L'idéal, pour diminuer la fragilité, serait d'avoir des rails de structure homogène et du grain le plus fin possible. On s'en rapproche en finissant le laminage à basse température. On peut aussi réchauffer le rail à une température convenable et telle que la cristallisation ne se produise pas pendant le refroidissement subséquent.

En France, le procédé de traitement thermique du champignon des usines de Neuves-Maisons, a donné des résultats très encourageants.

Pour réduire la ségrégation et la rétassure, M. Cushing préconise la coulée en lingotières renversées, M. Kenney estme qu'on ne doit pas faire d'additions dans les lingotières, les réactions devant être terminées avant la coulée.

Pour diminuer l'usure, on peut employer un acier de résistance 80 kgs (Cie du Midi) à 90 kgs. On peut aussi essayer les rails sorbitiques (procédé Sandberg).

Suivant les conclusions de M. Frémont, on serait amené à employer des aciers demi durs à limite de rupture élevée et à grand allongement. On pourrait durcir le chemin de roulement du rail.

Génie Civil, 19 Juin 1926.

Locomotive Compound à quatre essieux couplés.

Depuis plus d'un an, le P.L.M., a mis en service une locomotive d'express du type 2-4-1 (Mountain) (un bogie à l'avant, quatre essieux couplés, et un essieu porteur à l'arrière) qui réunit les qualités de la 2-3-1 (Pacific) au point de vue vitesse et celles de la 1-4-1 (Mikado) au point de vue de l'adhérence.

La chaudière, timbrée à 16 kgs, est d'une capacité totale de 14.700 litres. Elle comprend deux groupes de tubes lisses. On en compte 145 de 50-55 m/m ; 40 gros tubes de 125-133 m/m reçoivent à leur intérieur un nombre égal de tubes surchauffeurs de 28-35 m/m.

La longueur de grille est de 2 m. 50, et la surface de grille de 5 m².

Les cylindres ont les mêmes dimensions que ceux des machines Mikado (cylindres H.P., diamètre 0 m. 51, course des pistons 0 m. 65. Cylindres B.P., diamètre 0 m. 72. Course des pistons 0 m. 70).

Les cylindres B.P. sont extérieurs et leurs bielles commandent le premier essieu couplé; les cylindres H.P., intérieurs, sont placés en arrière des précédents et à une hauteur telle que leurs bielles attaquent le second essieu couplé.

Le tiroir de chacun des cylindres B.P. est commandé par une distribution Walschaert.

Chacun des deux tiroirs intérieurs est commandé par un levier d'avance, dont l'extrémité inférieure est entrainée par la tête du piston. Son extrémité supérieure, au lieu d'être entrainée par le mouvement d'une coulisse propre, est reliée au bras d'un petit arbre transversal qui oscille autour de son axe et dont les oscillations sont solidaires, grâce à un renvoi de mouvement convenable, de celles de la coulisse extérieure voisine.

Le réglage de la distribution est tel qu'à une admission aux cylindres d'admission de 50° correspond une admission de 63° aux cylindres de détente.

Le bogie et le bissel arrière sont semblables à ceux des machines Pacific, leurs suspensions ne sont pas conjuguées avec celles des essieux moteurs, qui, d'autre part, sont solidarisées par des balanciers. Les deux soupapes de sûreté sont à charge directe. L'échappement à trèfle donne trois jets de vapeur, de sections variables. L'alimentation se fait par deux injecteurs. Une prise de vapeur est destinée au chauffage du train.

Le tender à deux bogies, peut porter 30 m³ d'eau et 7 tonnes de charbon; il pèse 64 t. 7 en ordre de marche. La locomotive en ordre de marche pèse 116 t. 8. Elle a un poids adhérent de 74 tonnes et une charge par essieu couplé de 18 t. 5.

Génie Civil, 12 juin 1926.

L'électrification des chemins de fer de l'Etat Autrichien : son état actuel et les travaux projetés.

Traduction résumée d'un article de P. Dikes, directeur du service de l'électrification de ce réseau (Electr. and Maschinenbau). La traction électrique est en service depuis mai 1925, sur la section de la grande ligne de l'Arberg comprise entre Bludenz et Junsbrück, comprenant le grand tunnel et les plus fortes rampes (136 km.). Les travaux d'équipement se poursuivent d'autre part, entre Bludenz et les stations-frontière de Bregenz et Buchs (77 km.), entre Innsbrück et Salzbourg (par Schwarzach, St-Veit et Bischofshofen) et entre Innsbrück et le Breuner (303 km. pour ces 2 lignes).

Sur la carte jointe à l'article figurent également les lignes d'Attnang-Puchéim à Stainach-Irding et de Linz à Krems.

L'alimentation de la section en service, est assurée par les centrales hydrauliques de Ruetz, près Innsbrück (16.000 c.v.) et du lac de Spullen, dans le Vorarlberg, comprenant 3 groupes de 8.000 c.v. à très haute chute. Une ligne monaphasée à 55.000 v. les réunit et elles sont connectées à la ligne de traction par l'intermédiaire de 3 sous-stations (Zirl, Roppen et Flirsch). Le courant de traction est du monophasé, 15.000 v., 16,66 p. s.

Pour les lignes en voie d'équipement, 3 centrales seront construites :

L'usine de Mallnitz, à débit très variable, devant asssurer le

Renseignements et Informations (Suite)

ment de la balance commerciale, qui se traduit, au surplus, par un excédent de 295 millions RM. pour les sept premiers mois de 1926, les résultats du commerce extérieur allemand en Juillet sont considérés comme favorables. Ils caractérisent une économie nationale en voie de reconstitution rapide.

« L'augmentation des importations de matières premières, écrit le *Börsen Courier* du 22 Août, doit être attribuée, pour une large part, à la mobilisation des crédits étrangers obtenus durant les derniers mois. Ces crédits porteront vraisemblablement leurs fruits, sous la forme d'un accroissement des ventes de produits finis. Bien que les importations aient augmenté davantage que les exportations, l'accroissement des échanges, confirmant d'autres symptômes, dénote une amélioration de la situation économique du pays ».

L'industrie charbonnière allemande en 1925

Le rapport annuel du « Reichskohlen verband » fournit quelques indications intéressantes sur la situation générale de l'industrie charbonnière allemande pendant l'année 1925, « la plus défavorable, dit-il, que les charbonnages germaniques aient connue depuis dix ans ».

Il a été extrait 132,7 millions de tonnes de houille et 139,8 millions de tonnes de lignite, au lieu de 118,8 et 124,4 respectivement en 1924. Mais, alors que l'extraction du lignite dépasse de 60 % le chiffre d'avant-guerre, le tonnage de houille produit demeure inférieur de près de 6 % au tonnage de 1913. Si durant cette dernière année, les conséquences de l'occupation et la suspension de l'exploitation pendant quatre semaines, en mai, dans le bassin de la Ruhr, avaient entraîné une réduction anormale du tonnage extrait.

En ce qui concerne la fabrication du *coke*, la situation a été plus mauvaise encore : il n'a été produit que 26,8 millions de tonnes en 1925, soit le 16 % de moins qu'en 1913, dans les frontières actuelles de l'Allemagne (31,7 millions de tonnes).

La crise a affecté tous les bassins, à l'exception de la Haute-Silésie. Au cours de l'année 1925, l'extraction journalière moyenne a touché, dans tous les bassins, son point le plus bas. Dans la Ruhr, le fléchissement a été particulièrement marqué, en raison de la diminution d'activité de la métallurgie westphalienne, qui absorbe normalement 40 % de la production de charbon : on a constaté en mars, une production journalière moyenne de 317.900 tonne (minimum) de 356.100 en décembre (maximum) de 326 en juin, contre 379.700 en 1913. Par comparaison, l'industrie de l'extraction du lignite a pu s'estimer favorisée. Toutefois au début de l'année 1926, elle a connu à son tour les difficultés de vente et les fermetures de mines ; en mars dernier, les stocks avaient atteint un niveau inconnu jusqu'à ce jour, à cette époque de l'année.

Les mines de la Haute-Silésie ont pu accroître de 60 % et porter à 500.000 tonnes le chiffre de leur extraction mensuelle moyenne, à la suite de la fermetrue des frontières au charbon polonais.

Les statistiques de la *consommation de charbon* en 1925 confirment les indications fournies touchant la gravité de la « crise des débouchés ». La consommation mensuelle moyenne de charbon en Allemagne est tombée de 12.325.000 tonnes en 1913 à 11.335.000 en 1925 et à 10.458.000 pendant le premier trimestre de 1926.

L'exportation libre (non compris les livraisons au titre des réparations) est passée de 9,6 millions de tonnes en 1924 à 18,5 millions en 1925. An total, les livraisons de réparations ont porté, l'année dernière, sur 14 ½ millions de tonnes environ.

Le boycottage du charbon polonais a contribué à restreindre *l'importation*, qui n'a atteint en 1925, que 9,3 millions de tonnes, au lieu de 14,9 en 1924. Au cours du second semestre, la moyenne mensuelle des importations n'excédait pas 600.000 tonnes. Si les achats de charbons anglais, avec 210.000 t par mois en moyenne pendant le premier semestre, représentaient à peine le quart des quantités introduites avant la guerre, la baisse due aux subventions gouvernementales fit monter l'importation jusqu'à 460.000 tonnes pendant les mois d'automne. Pour le premier trimestre de 1926, le chiffre de 279.000 tonnes est enregistré. A la Sarre, l'Allemagne a demandé, en moyenne, l'année dernière, 90.000 tonnes de houille par mois.

Telles sont les caractéristiques essentielles de l'année charbonnière 1925, en Allemagne, d'après le « Reichskohlenverband ».

Touchant les pourparlers en vue d'un accord charbonnier international, le rapport de cette société déclare : « Il convient d'examiner soigneusement si un accord de ce

service avec toute sa puissance, dont les travaux sont actuellement très avancés;

Celle de Stubach, alimentée par 2 cours d'eau : le Weissanbach (chute 250 m. alimentant une turbine de 750 c.v.) et le Tauermoosbach sur lequel sera aménagé un réservoir de 22 millions de m³, la hauteur de chute étant de 520 m.

Enfin l'usine du lac d'Achen, devant en même temps desservir un réseau industriel, et qui comportera 2 groupes triphasés de 15.350 cv (pour le réseau industriel) et 3 groupes monophasés de 8.000 c.v. pour la traction.

Une ligne monophasée à 55.000 v. réunira les usines et les connectera aux sous-stations de traction qui seront du type semi-extérieur.

Les lignes de contacts, les installations des gares et l'organisation du service télégraphique, étudiés par l'auteur, ne sont pas détaillés dans cet article qui comprend, d'autre part, les dessins de 3 types de locomotives livrées à ce réseau par l'A.E.G. (étude extraite d'une autre publication). Tous trois sont du système à bielles, avec roues motrices accouplées et faux essieu recevant le mouvement du ou des moteurs par engrenages.

Le type 1-C-1 à grande vitesse, à 6 roues couplées de 1 m. 740 et 2 bissels, comporte 2 moteurs de 500 kw actionnant un même faux essieu. La cabine de conduite est à une extrémité.

Le type D, à 4 essieux accouplés, roues de 1 m. 140, comporte un moteur de 683 cv., cabine de conduite au centre, un seul pantographe.

Le type E, pour trains lourds à marchandises, à 5 essieux couplés, est équipé avec 2 moteurs triphasés pouvant fonctionner en diphasé ou tétraphasé avec nombre de pôles variables, et 2 faux essieux. Disposition d'un fourgon avec une cabine à chaque extrémité.

Outre les types employés actuellement (types énumérés ci-dessus et types d'autres constructeurs), il est question d'essayer des machines à courant continu produit, à partir du courant monophasé de la ligne, par un groupe convertisseur installé sur la machine elle-même.

R. G. E., 21 Août 1926.

NAVIGATION. — CONSTRUCTIONS NAVALES

Une application de la piézo électricité. — Le sondeur ultrasonore Langevin-Flarisson, partie de l'article de M. Curchod sur « L'exposition annuelle de la Société de Physique ».

Cet appareil était présenté par la société Hewittic, et l'intérêt tant scientifique que pratique qu'il présente, doit le faire ressortir d'une façon toute spéciale dans l'examen d'ensemble des appareils présentés à cette exposition.

Déjà en 1923, l'exposition de physique renfermait un dispositif de repérage sous-marin, mettant en jeu le même principe, et établi par MM. Langevin, Chilawski et Tournier. Dans cette catégorie d'appareils, un même organe joue le rôle de générateur d'onde et de récepteur, par réversibilité du phénomène mis en œuvre. Cet organe est constitué par une lame de quartz serrée entre 2 armatures métalliques entre lesquelles on applique une tension alternative. Le diélectrique du condensateur ainsi formé, jouit de la propriété de modifier son épaisseur suivant la valeur de la tension appliquée, transformant ainsi en vibrations mécaniques de même fréquence l'oscillation électrique : et réciproquement, le phénomène étant réversible.

Le choix de la fréquence est déterminé par diverses raisons (facilité de direction, propagation sous-marine facile, etc...). On a été amené à employer une longueur d'onde plus faible que celle des sons audibles : ce sont les ondes dites ultra-sonores.

Le sondeur, système Langevin-Florisson, comprend : Le projecteur ultra-sonore servant également de détecteur, supporté par un appareil de fixation sous la coque, un ensemble émetteur-récepteur électrique et un analyseur optique.

Le projecteur se compose du condensateur à lame de quartz, dont une des armatures est en contact avec la mer et l'autre est reliée par un cable à l'émetteur. Il est fixé à un tube pouvant coulisser dans l'appareil de coque, solidement relié aux membrures et pouvant faire saillie hors des virures, vers le fond de la mer. Une vanne permet de le rentrer dans le navire. L'appareil émetteur comporte les organes d'un poste de radiotélégraphie à étincelle, lançant un train d'ondes amorties, unique de 0,001 sec., de façon à ce que l'émission soit toujours nettement séparée de l'onde réfléchie, pour toutes les profondeurs auxquelles s'applique le sondage. Le récepteur est un amplificateur transmettant les signaux à l'oscillographe de l'analyseur optique.

L'analyseur optique est placé dans la timonnerie; il renferme les organes de commande de l'émetteur-récepteur, et un tambour avec une fente hélicoïde entrainé en même temps que le dispositif émetteur, par un « moteur phonique » composé d'un moteur synchrône recevant un courant coupé périodiquement par le diapason d'un tikker Guéritot. C'est le spot du miroir de l'oscillographe qui, éclairé d'une façon périodique et spéciale par la fente du tambour dessine une ligne lumineuse continue, montant et descendant une fois par seconde. (Chaque montée correspondant à une émission, donc une opération de sondage), sur une échelle graduée. Le départ de l'émission sera marqué, sur cette ligne lumineuse, par une première dent (mouvement de l'oscillographe). On amènera une fois pour toutes le zéro de la graduation en face de cette dent. Une 2e dent accusera la réception de l'onde de retour. Si, connaissant les constantes de l'appareil et la vitesse de propagation, on a gradué la division de l'échelle en mètres, on lit directement la cote de sondage. L'opération se répétant chaque seconde, la dent semble rester presque stationnaire à la profondeur indiquée, suivant les variations du fond. D'autre part, grâce à la surface appréciable embrassée par le pinceau ultra-sonore, la forme de cette dent, comparée à celle de l'émission, donne l'idée de la forme elle-même du fond rencontré. Les limites d'emploi de cet appareil correspondent aux sondages de 4 à 360 m. et cela, avec une erreur relative inférieure à 1 %.

R. G. E., 17 Juillet 1926.

CONSTRUCTION. — TRAVAUX PUBLICS

Déneigement des routes.

Le problème de la circulation sur les routes fortement enneigées est susceptible de deux solutions.

La première consiste à utiliser des véhicules spéciaux, genre traineaux, ou à amarrer les véhicules ordinaires sur des traineaux. Le « Fordson snow motor », mis au point en Amérique et essayé en Suisse durant l'hiver 1925-26, repose sur la neige par l'intermédiaire de cylindres munis d'hélices en saillie et animés d'un mouvement de rotation. Son effet de traction serait de 1500 kgs, et il permettrait de remorquer jusqu'à 20 tonnes.

En France, c'est la seconde méthode qui a été appliquée. Le traineau chasse neige remorqué par des chevaux a présenté à l'usage de graves inconvénients.

Depuis 1923, on a maintenu ouverte presque sans interruption la route dite « route d'hiver des Alpes » qui atteint l'altitude de 1322 m. au col de Porte, entre la Chartreuse et Grenoble, et celle de 1.177 m. au col de la Croix-Haute, à la limite des départements de l'Isère et de la Drome.

Au déneigement de chacun de ces cols a été affecté un tracteur Schneider à chenilles, à l'avant duquel a été adapté un soc chasse-neige.

L'engin est mû par un moteur à essence de 60 ch., quatre cylindres, 1.000 t/m. La vitesse peut varier de 2 km/h. (en 1re) à 9 km/h. (en 4e, à vide et en palier). En fonctionnement normal, le tracteur est en 2e vitesse et fait 3 km 5 à 4 km 4. Le soc chasse-neige présente une section triangulaire et est formé de tôles, cornières et fers en U. Sa largeur habituelle (3 m. 20) peut être portée à 5 m. 20 par l'ouverture de deux ailes. Deux socs déverseurs inclinés, en tôle et cornières, ont été fixés le long des parois du chasse neige et des ailes. Ils guident la neige dégagée par l'appareil et la font monter jusqu'à une partie du soc rabattue qui la rejette en dehors de la voie suivie par le tracteur.

Les résultats pendant les trois hivers 1923-24, 1924-25, 1925-26,

Renseignements et Informations (Suite)

genre peut apporter à l'industrie charbonnière allemande autre chose qu'un gain momentané. De toute façon, la conclusion d'un accord sera entravée par des difficultés sérieuses. A supposer que l'accord se fasse, on peut se demander s'il extirpera la racine du mal dont soufre l'économie européenne. Ce mal, c'est le dépeçage de l'Europe en une quantité de grandes, de petites et de minuscules économies nationales, qui paralyse de telle sorte l'échange des marchandises, des capitaux, des forces spirituelles, la marche des progrès techniques, le développement de l'esprit d'entreprise et de l'esprit d'organisation que la voie se trouve fermée à un assainissement réel et durable de l'économie européenne ».

Dantzig, port charbonnier

Le port de Dantzig qui, avant la guerre, ne jouait qu'un rôle effacé dans la vie économique des régions baltes, est en passe de devenir le centre maritime et commercial le plus actif de la Baltique Orientale. On sait qu'il doit ce changement à la résurrection de la Pologne, dont il constitue le débouché naturel sur la mer, grâce à sa situation exceptionnellement avantageuse à l'estuaire de la Vistule.

Pour l'instant, le port assure seul le commerce maritime polonais ; dans quelque temps, il devra partager cette fonction avec le port purement polonais de Gdynia, actuellement en voie de construction, et dont les travaux sont assez avancés pour que le port ait pu être ouvert partiellement à l'exploitation dans le courant de l'année dernière. Mais il ne semble pas que l'entrée en scène de Gdynia risque de porter un sérieux préjudice à Dantzig, puisque la Pologne, en prenant l'initiative de fonder cet établissement sur la bande du littoral maritime que lui a concédée le traité de Versailles, a voulu simplement s'assurer un minimum de liberté d'action sur les mers, sans prétendre aucunement à s'affranchir de la collaboration de Dantzig.

Dès maintenant, Dantzig, dont le mouvement commercial a suivi au cours des trois dernières années une progression assez rapide pour dépasser en 1925 son chiffre de 1913, apparaît nettement comme un port d'exportation : pour l'année 1925, on relève en effet 2.031.000 tonnes de marchandises aux sorties, contre 690.000 seulement aux entrées.

Le *bois* et le *charbon* constituent à eux seuls les trois quarts de l'exportation dantzicoises (1.529.000 t. en 1925, dont 911.000 t. pour le premier et 618.000 pour le second). Le bois, amené aux quais d'embarquement par trains flottés sur la Vistule, a joué de tout temps un grand rôle dans l'activité du port ; Dantzig est doté depuis 1922 d'un bassin spécial entièrement réservé à ce trafic. Il n'en va pas de même en ce qui concerne le trafic du charbon, dont les conditions sont complètement transformées depuis la reconstitution de l'unité polonaise et le règlement de la question silésienne suivait la voie de l'Oder, et Stettin en était le grand bénéficiaire. Dantzig n'y prenait aucune part et ce port était *importateur* de charbon, pour de faibles quantités d'ailleurs (210.000 tonnes en 1913). Aujourd'hui, on a vu que cet article tient la seconde place dans ses exportations et l'on prévoit que son rôle de port charbonnier ne fera que grandir dans les prochaines années.

Le port n'étant nullement préparé à ce nouveau trafic a dû s'y adapter de toutes pièces. Un projet d'extension des bassins réservés aux charbons a été élaboré et l'on en poursuit actuellement l'exécution. Cette tâche était d'autant plus urgente que l'exportation a dépassé rapidement la capacité du port, qui se trouve perpétuellement menacé de congestion. La grève des mineurs anglais a naturellement aggravé cet état de choses en donnant une nouvelle impulsion aux sorties de charbon, et il n'est pas rare que les navires subissent de longs stationnements avant de pouvoir faire leur chargement à quai. Suivant une récente déclaration du directeur commercial du port, les délais de chargement ont été en moyenne de quatre jours en mai (non compris le jour d'arrivée) et de six jours en juin.

On escompte une sérieuse amélioration pour le mois de novembre ; à cette époque en effet, sera achevé le bassin réservé aux navires calant 25 pieds (7 m. 50), pourvu de six grues électriques et desservi par de nombreuses voies ferrées. Il semble que ce soit surtout de l'extension des voies d'accès que l'on doive attendre le remède à la con-

ont été très bons au col de la Croix-Haute, où la neige reste souvent pulvérulente. Au col de Porte, la neige étant beaucoup plus consistante, le tracteur a dû fournir des efforts considérables, qui ont entrainé de sérieuses avaries. Il est probable qu'avec des appareils construits spécialement à cet effet, on obtiendra des résultats bien meilleurs.

Génie Civil, 5 Juin, 1926.

MINES. — TRAITEMENT DE MINERAIS

L'utilisation de la poussière de schiste dans les mines de Virginie, par Lambie et Gordon Mac Vean.

Les expériences de Taffanel en France ont montré que les coups de grisou dans les mines se propageaient lorsque la teneur de l'air en poussière de charbon était supérieure à un chiffre déterminé, variant avec la teneur du charbon en matières volatiles, la grosseur des grains et l'humidité. La teneur de charbon nécessaire pour qu'il y ait risque d'explosion, est notablement augmentée si l'air tient en suspension des poussières incombustibles, et même si la teneur de ces poussières est suffisante, tout danger d'explosion est écarté.

Des essais analogues ont été effectués en Amérique : à la mine de Pittsburgh, où la houille contient 36,43 % de matières volatiles, il n'y a pas d'explosion si les poussières contiennent 75 % de matières incombustibles; à Fire-Creek pour 20 % de matières volatiles, 63 % de poussières incombustibles suffisent. Les expériences du Bureau des Mines ont montré qu'il faut ajouter 7 % de poussière incombustibles pour chaque % de méthane contenu dans l'atmosphère de la mine.

Il résulte de ces données une méthode très commode et très sûre de protection contre les coups de grisou : il suffit d'introduire dans la mine une quantité de poussière de schiste suffisante pour assurer l'incombustibilité du mélange détonnant formé par les poussières en suspension dans l'air. Le coût de l'opération étant fonction de la quantité de poussière de schiste a introduire, celle-ci devant être d'autant plus élevée que la quantité de poussières de charbon est elle-même plus grande, il faudra commencer par nettoyer toutes les voies principales de la mine. On fera ensuite des essais de combustion pour déterminer quelle est la quantité minima de poussières à répandre ; des appareils permettant ces mesures sont sur le marché. On procèdera alors à l'arrosage des galeries avec un jet de poussières ; on contrôlera l'opération en faisant des prises de poussières. Ce contrôle doit se faire tous les mois. Pour augmenter la sécurité, on dispose des réserves de poussière en des emplacements convenablement choisis. Cette méthode donne une sécurité absolue.

« *Mining and Metallurgy* », juillet 1926.

HOUILLE. — COMBUSTIBLES ET PRODUITS DE DISTILLATION

La crise du charbon en Angleterre.

En août dernier, le Gouvernement Britannique instituait une Commission royale, présidée par Sir Herbert Samuel, avec la mission de faire enquête et rapport sur la situation économique de l'industrie du charbon et de présenter toutes recommandations utiles pour son amélioration.

Ce rapport vient d'être publié. Il confirme cette constatation très grave : le charbon anglais est trop cher. Pour remonter la pente, tout est à reprendre dans l'exploitation des mines de houille. La grande majorité d'entre elles datent de plus d'une génération et beaucoup n'ont fait aucun effort pour se moderniser. Des groupements seraient désirables, car nombre d'exploitations, trop petites, sont grevées lourdement par leurs frais généraux.

D'autre part, il y a lieu de veiller au gaspillage dans l'utilisation du charbon. Les quatre cinquièmes de la consommation sont brûlés à l'état de houille crue. On perd ainsi une énorme quantité de produits dérivés, en même temps qu'on souille l'atmosphère par la décharge de tous les résidus de la combustion (trois milliers de tonnes de suies par an).

Pour l'association des propriétaires de mines, le remède à la crise actuelle est des plus simples : il suffit de procéder simultanément à l'augmentation de la journée de travail et à la diminution des salaires. Elle est sur le premier point en désaccord avec la Commission des Mines.

La Fédération des Mineurs propose, elle de nationaliser les mines. A cette nationalisation, la Commission oppose cinq objections. La première repose sur les rapports très étudiés que l'industrie houillère entretient avec les autres industries. La seconde se réfère du coté financier. S'il fallait racheter toutes ces installations avec leurs droits, il est probable que le montant nécessaire au paiement ne serait pas inférieur à 350 millions de livres. Ce capital serait demandé au Crédit de l'Etat, par émissions d'obligations sur le trésor, avec intérets et amortissement. Une fois les salaires payés, et l'achat des matières pemières nécessaires à l'exploitation effectué, ce sont seulement les projets qui constitueraient la sauvegarde du trésor.

La troisième objection a trait à la méthode suggérée pour la fixation des prix de vente et des salaires. Il y aurait un organe de diversion et un organe de contrôle dans lesquels ouvriers, patrons, commerçants, consommateurs, autorités locales seraient représentés.

Malgré la création d'une commission spéciale, arbitre, l'accord sur la question fixation des salaires sera bien difficile. A noter que les mineurs ne veulent pas renoncer au droit de grève.

En ce qui concerne la quatrième objection, l'industrie des charbonnages est en pleine transformation.

Il faudrait engager des sommes considérables dans l'achat de mines qu'il serait peut être nécessaire d'abandonner au bout de très peu de temps. Il y aurait une forte tentation à poursuivre des exploitations déficitaires, quitte à demander aux meilleures mines de compenser leur déficit.

Enfin la cinquième objection s'appuie sur l'importance de l'exportation dans le commerce du charbon britannique. De la participation de l'Etat à cette exportation, il résulterait des complications internationales inévitables.

La Commission pose les conclusions suivantes :

La politique des subsides, inaugurée en août 1925, doit cesser à la date précise, soit le 30 avril 1926 et ne jamais être reprise, car elle est une cause de ruine pour les finances nationales.

Il faut réviser les salaires minima fixés en 1924. A ces salaires il convient de donner une base nationale qui pourra être modifiée dans les districts par des règlements locaux.

La Commission, opposée à la nationalisation, est d'avis de faire racheter par l'Etat les « royalités », c'est à dire les droits des propriétaires sur le charbon extrait de leur sous-sol. Il faut proclamer la propriété de l'Etat sur le charbon encore inexploité.

La commission préconise une meilleure coordination de l'industrie de la houille avec les industries alliées, et les transports, pour réduire son prix de revient.

Elle suggère un système coopératif de vente de charbon et l'institution d'une Commission nationale du Combustible, dont l'objet sera de stimuler l esprit de découverte en vue d'économies de combustible.

La grève actuelle des mineurs, montre que les mineurs se sont opposés jusqu'ici aux conclusions immédiates de la Commission. Le problème est loin d'être encore résolu.

Chimie et Industrie, Avril 1926.

METALLURGIE

La métallurgie du plomb.

Le numéro de juin 1926 de « Mining and Metallurgy » est spécialement consacré à l'étude de l'état actuel de la métallurgie du plomb. Nous donnons ci-dessous une analyse succincte des différents articles que cette étude comporte :

1° *Situation commerciale, par W.-J. O'Connor.* — Depuis 1921 la production de plomb n'a cessé d'augmenter ; elle est passée de 532.000 tonnes en 1921 à 651.000 en 1925, les prix sont passés de

Renseignements et Informations (Suite)

gestion, car les difficultés du trafic viennent moins de l'insuffisance des installations maritimes que de celles des moyens d'évacuation. Le manque de voies de manœuvres et de croisements fait obstacle à la rotation régulière du matériel, les wagons pleins ne pouvant prendre immédiatement à quai la place des wagons qui viennent d'être déchargés. La liaison entre le bassin minier et le port laisse également à désirer. On espère que ces imperfections auront disparu vers la fin de l'année, grâce à la pose, dans le port, de plusieurs voies de manœuvre représentant une longueur totale de 7 kilomètres et à la construction, entre le gisement silésien et Dantzig, d'une ligne de chemin de fer directe à voie double, qui raccourcira très sensiblement le trajet imposé au trafic.

Enfin, la commission du port a décidé de faire construire, dès qu'elle aura réuni les ressources nécessaires, un grand bassin de 1.000 mètres de long, du type jumelé, qui permettra d'élever de 800.000 tonnes-marchandises la capacité mensuelle du port.

Il n'est pas sans intérêt de signaler, en terminant, que les exportations de charbon polonais via Dantzig ont atteint en juin dernier le chiffre considérable de 257.000 tonnes.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

La culture du coton

D'après les renseignements transmis au ministre de l'Agriculture par la Direction de l'Économie rurale et de statistique, la superficie ensemencée en coton pendant la campagne actuelle est de 110.335 hectares, contre 104.513 hectares en 1924-1925, 62.658 en 1923-24, 22.864 en 1922-23, 15.615 en 1921-22 et 23.860 en 1920-21.

Correspondent au Chaco, 98.000 hectares, à Comientes 8.000 ; à Formosa, 1.500 ; à Santiago del Estero, 2.275 ; à Jujuiz, 224 ; à Catamasca, 144 ; à Salta, 100 ; à Santa Fé, 35 ; à Cordoba, 23 ; à la Rioja, 19 ; à Misiones, 9 et à Tucuman, 6.

La superficie ensemencée dans le Chaco représente ainsi 89 % du total et accuse une augmentation de 15.310 hectares par rapport à l'année antérieure.

Dans le reste du pays à l'exception de Catamarca, la Rioja et Cordoba, où l'augmentation a été, du reste, insignifiante, on constate une diminution générale de la superficie ensemencée.

L'état général des cultures est considéré comme bon et on s'attend à un rendement moyen par hectare satisfaisant.

La crise sucrière

Le ministre des Finances étudie, d'accord avec la Commission nommée par le Sénat, les causes de la crise dont souffre l'industrie sucrière et les moyens d'y remédier. Le ministre incline à proposer la nationalisation des impôts intérieurs provinciaux qui grèvent le sucre, de façon à ce que le produit national soit placé à égalité de conditions avec le sucre importé. Ce dernier aurait à payer, en dehors du droit de douane correspondant, la taxe de 5 centavos par kilos qu'appliquent actuellement les gouvernements des Etats fédérés. Le gouvernement n'est pas partisan d'une augmentation des droits d'importation. Les taxes frappant le sucre n'iront pas, d'ailleurs, grossir les recettes du Trésor, mais seront réparties entre les gouvernements provinciaux, proportionnellement à la production obtenue dans chaque Etat.

BELGIQUE

La production charbonnière et sidérurgique en Juillet

Il a été produit en Belgique, les quantités suivantes de produits houillers et métallurgiques, durant le mois de Juillet 1926. (*Voir Tableau page suivante*).

Pendant le mois de Juillet le stock sur le carreau des mines a diminué de 221.820 t. Il atteignait 246.960 tonnes le 31 Juillet.

Le nombre total des ouvriers employés par les charbonnages a été en Juillet de 155.50[illegible] unités, dont 20.840 ouvriers à veine, contre 154.819 en Juin dont 20.813 ouvriers à veine.

La production moyenne quotidienne a été pour les ouvriers de toutes catégories, de 518 kilos, en Juillet, contde 522 en Juin et de 3.936 kilos, pour les ouvriers à veine contre 3.917 en Juin.

Le nombre des hauts-fourneaux à feu était de 55 le 31 Juillet au lieu de 53 fin Juin, et de 54 en 1913 (moyenne mensuelle).

La production de zinc brut a été de 15.7[illegible] tonnes en Juillet contre 15.530 en Juin.

5,5 cents par livre (soit 0,12 dollar par kg.) à 9,1 cents (soit 0,20 dollar par kg.). L'accroissement de la demande porte surtout sur la fabrication des accumulateurs, sur celle des enveloppes de câbles électriques et sur celle de la céruse. Le prix très élevé du métal n'a pas réussi à lui faire trouver un succédané, mais sans doute il stimulera la production.

2° *Les gisements de plomb dans le monde, par Waldemar Lingren.* — Les gisements de plomb se sont déposés près de la surface. C'est pourquoi ils s'épuisent rapidement. Aux Etats-Unis les gisements principaux se trouvent dans la vallée du Missisipi et dans les états de Missouri, Kansas, Oklahoma, Wisconsin, Idaho et Utah. La production semble difficilement pouvoir s'augmenter encore et il est probable que ces gisements s'épuisent.

Dans l'Amérique du Sud, il n'y a pratiquement pas de plomb. En Europe, il y en a en Silésie et les mines doivent s'y développer. En Espagne au contraire la production est de 140.000 tonnes, mais est en voie de diminution. En Asie il y a bien quelques mines, mais dont la production totale ne dépasse pas 130.000 tonnes. En Afrique, Algérie et Tunisie produisent 15.000 tonnes.

En résumé la production mondiale de plomb ne semble pas pouvoir augmenter.

3° *L'approvisionnement en plomb dans l'avenir, par James W. Wade.* — Actuellement la production de plomb est suffisante pour satisfaire à la demande ; il en résulte que d'une part les producteurs cherchent à augmenter l'extraction par la recherche et la mise en œuvre de nouvelles mines et que d'autre part les consommateurs recherchent des produits de remplacement (ainsi que le blanc de zinc remplace la séruse). Le prix du plomb ne laissait avant la guerre qu'un bénéfice très faible, mais actuellement le prix de 9.1 cents par livre est très rémunérateur. Ce prix permet l'exploitation des gisements les plus pauvres.

Il n'est pas probable que de nouvelles mines soient découvertes bientôt aux Etats-Unis, les prospections ayant été faites partout ; la production sera assurée par les anciennes mines et ne pourra guère augmenter.

4° *Les tendances actuelles de la fusion des minerais de plomb et de la métallurgie du plomb par voie humide, par R.C. Canby.* — On doit attacher une importance particulière aux pertes par les fumées ; les installations modernes composent donc des appareils d'épuration de gaz, soit par filtrage dans des toiles, soit par le procédé électrostatique Cottrell.

Les travaux de Andrew Lang sur les scories ont fait ressortir le rôle de l'alumine qui, agissant soit comme base soit comme acide, rend la scorie liquide et empêche les encrassements de creuset dans le travail au water-jacket.

Le water-jacket est chargé presque exclusivement avec un minerai grillé sur les tables Dwight-Lloyd ; pour le grillage, le minerai doit comporter une teneur en eau fonction de la teneur en soufre. On ne peut se passer du grillage préalable qu'avec des minerais exceptionnellement riches.

On a essayé un procédé par volatilisation : le procédé Wigton qui consiste à chauffer un minerai pauvre en plomb dans un four analogue à un four à ciment, au moyen de charbon pulvérisé. De grosses difficultés sont dues à l'encrassement du four, et il est douteux que le procédé réussisse.

Les procédés par voie humide s'appliquent aux minerais pauvres, ils demandent de nombreux tours de main ; en particulier la présence d'oxyde de bismuth empêche la précipitation du plomb.

On est arrivé tout dernièrement à traiter des minerais zinc-plomb en opérant une concentration par lavage, puis en les traitant dans des broyeurs à boulets avec des réactifs appropriés (sur lesquels l'auteur ne donne aucun renseignement); le plomb est séparé en premier lieu, puis le zinc et ensuite le fer. L'utilisation de ces minerais a une grosse importance économique.

(*Mining and Metallurgy*), Juin 1926.

Propriétés des alliages aluminium-silicium moulés en sable, par Robert Archer et L.-W. Kempf.

Les résultats donnés ne sont pas des moyennes, mais les maxima d'essais effectués sur des barres de 12.7 ᵐ/ₘ de diamètre. Les alliages étudiés contiennent moins de 0.05 % de cuivre et de manganèse.

1° Le traitement par le sodium ajouté à l'état métallique produit une amélioration aussi nette et aussi homogène que l'addition de sel, et est plus économique.

2° Pour que l'amélioration soit suffisante, il faut que l'alliage contienne une quantité définie de sodium au moment de la fusion. Une quantité plus grande ou plus petite donne des résultats inférieurs.

3° La dose optima de sodium est fonction de la teneur en silicium, elle varie de 0,01 % pour un alliage à moins de 1 % de silicium 0,10 % pour 14 % de silicium.

4° Les moulages en sable d'épaisseur de l'ordre de 12.7 ᵐ/ₘ traitées au sodium présentent la cristallisation eutectique pour 14 % de silicium.

5° La résistance à la traction d'alliages normaux croit de 8,9 kg : ᵐ/ₘ² pour l'aluminium à 15,3 kg : ᵐ/ₘ² pour l'eutectique (11 à 12 % de silicium) et décroit ensuite rapidement pour des teneurs plus élevées en silicium. Ceci concerne des alliages contenant 0,35 % de fer.

6° L'allongement des alliages normaux décroit rapidement de 25 % pour l'aluminium à 10 % pour 20 % 50, puis plus lentement à mesure que le silicium augmente. Il apparaît un léger maximum de 5 à 6 % pour l'entectique ; des additions plus fortes de silicium font diminuer l'allongement jusque vers 2 % pour 15 % de Si.

7° Pour toutes les compositions, la charge de rupture et l'allongement sont améliorés par le traitement.

8° La charge de rupture des alliages traités (0,35 % de fer), croit avec la teneur en silicium jusqu'à un maximum de 20 kg. par ᵐ/ₘ² à la composition de l'entectique (qui pour les alliages traités est de 14 % de silicium) puis décroit pour des additions ultérieures en silicium.

9° L'allongement % des alliages traités, décroit de 28 % pour l'aluminium à 13 % pour 1,5 % de silicium, augmente légèrement jusqu'à la composition entectique (14 % de silicium) puis décroit rapidement pour des teneurs plus élevées en silicium.

10° Une addition de fer supérieure à 0,35 % diminue l'allongement.

11° Une addition de fer de plus de 0,35 % aux alliages traités contenant de 11 à 14 % de silicium augmente la charge de rupture jusqu'à 0,75 % de fer, des additions plus importantes font diminuer la résistance et l'allongement.

12° Les compositions d'alliages qui donnent les meilleurs résultats maximum ne sont pas nécessairement celles qui donne les meilleurs résultats moyens dans une fabrication industrielle.

(*Mining and Metallurgy*), Juin 1926.

AGRICULTURE ET INDUSTRIES DERIVEES

Les utilisations des Algues et plantes marines.

M. Maurice Reschieus a fait devant la société de Chimie Industrielle une Conférence des plus intéressantes sur l'utilisation des algues et plantes marines. Cette Conférence est reproduite in extenso dans le numéro de Mai de la Revue « Chimie et Industrie ».

Après une description détaillée des différentes sortes d'algues (algues de fond ou de couche, algues de rives, algues d'épaves) et de leur récolte, le conférencier étudie les divers traitements qu'on leur fait subir en vue d'en retirer les produits qu'elles renferment.

En Europe, en France, en Angleterre, en Norvège, les utilisations les plus importantes sont celles des laminariées pour l'extraction de l'iode et des sels de potasse ; puis viennent l'industrie de l'algive et des alginales et produits dérivés, les usages pharmaceutiques, et, dans l'industrie textile (impression, apprêt), l'emploi du lichen carragheen et de l'agar-agar ; du côté agricole l'emploi des algues diverses comme engrais ; enfin l'utilisation des zostères (varech), en literie, en ameublement, et pour le camouflage.

Aux Etats-Unis figuraient en toute première ligne, au cours de la guerre, l'extraction des sels de potasse et la fermentation des algues (obtention de produits acétiques).

Au Japon, l'industrie des algues alimentaires a un grand déve-

Renseignements et Informations (Suite)

En tonnes métriques

	Juillet 1926	Juin 1926
Houille	2.132.340	2.100.570
Coke	453.300	434.750
Agglomérés	205.140	195.940
Fonte	306.590	294.750
Acier brut (1)	289.020	290.730
Pièces moulées en 1re fusion	6.890	6.950
Aciers finis	256.300	256.240
Fers finis	13.910	16.050

(1) Non compris les pièces moulées en première fusion.

ESPAGNE

Les travaux hydrographiques de l'Ebre

Le comité directeur de la Confédération hydrographique de l'Ebre vient d'établir un programme de travaux qui a déjà reçu l'approbation du Ministère des Travaux Publics.

A partir du 1er Septembre, seront inaugurés successivement les travaux de cinq barrages, qui doivent permettre l'irrigation d'une vaste étendue de terrains.

Les chutes du Douro

Le gouvernement espagnol prépare actuellement un décret royal en vue de l'exploitation des chutes de Douro. On sait que cette question est en suspens depuis de nombreuses années, à la suite de difficultés soulevées par le Portugal. On espère que, maintenant que les obstacles d'ordre intérieur ont disparu, il sera possible d'arriver rapidement à un accord satisfaisant avec le Gouvernement de Lisbonne. Le Portugal obtiendra, en effet, de l'Espagne, d'après le projet établi par le comte de Guadalhorce, ministre des travaux publics, un Douro, en quelque sorte régularisé dans son débit et dans les meilleures conditions possibles pour en retirer les plus grands avantages d'exploitation, y compris la navigation sur les 170 kilomètres de parcours en territoire portugais. Le fleuve sera également navigable sur le parcours de plus de 100 kilomètres jusqu'à Zamora. Et il en sera de même de l'Esla et du Tormes, importants affluents du Douro : de telle sorte que les produits agricoles des Castilles et de la province de Léon disposeront de trois voies fluviales, qu'ils pourront utiliser même pour l'exportation.

Le ministre espagnol veillera, en outre, à ce que l'exploitation des travaux hydrauliques, pour la part destinée à la production de force électrique, ne cause pas la ruine des petites industries similaires déjà établies.

HONGRIE

Les progrès de la motoculture

Le numéro de juillet de la « *Revue hongroise de Statistique* » contient des renseignements détaillés concernant la diffusion en Hongrie des méthodes modernes de motocultures. Les chiffres qui servent de base à ce travail ont été recueillis à la fin de l'année 1925 par les soins du Bureau Central des Statistiques. Ils sont, par conséquent, tout récents et montrent que les agriculteurs de Hongrie, et particulièrement les grands propriétaires, ont fait, au cours des dernières années, de sérieux efforts en vue d'accroître le rendement des terres, ceci malgré la pénurie des capitaux et la crise qui, bien qu'en voie d'amélioration, est loin d'être entièrement surmontée.

Il n'existait encore, en 1914, dans le territoire de la Hongrie actuelle, que 245 locomotives-treuils et tracteurs-treuils. A la fin de 1925, on en comptait 549. C'est surtout à partir de 1924 que l'usage s'en est accru. Presque toutes ces machines (470) appartenaient aux grandes exploitations ; 51 aux fortes exploitations moyennes.

La répartition en est assez inégale. Elles sont répandues dans les régions des collines septentrionales que dans la plaine basse de l'Alföld, qui cependant est renommée pour sa fertilité.

La plus grande partie de la superficie la-

loppement, parallèlement à celle de l'iode ; il en est de même aux îles Hautaï.

La récolte des algues et plantes marines représente en France une valeur brute de 20 à 30 millions de francs, et la production française fait vivre un grand nombre d'usines dérivées.

Il existe en France 10 usines traitant chimiquement les algues. Parmi elles, la majorité est obligée de suivre les ordres de la combinaison de l'iode chilienne qui fixe production et prix de vente. Les produits autres que l'iode ne peuvent suffire, dans l'état actuel à faire vivre une usine. Cependant des facteurs mécaniques peuvent améliorer la calcarisation des algues en vase clos, des procédés peuvent permettre d'extraire très économiquement, d'une part, des sels de potasse et l'iode, d'autre part les produits dérivés de la matière organique. Il y a là un champ d'étude des plus intéressants pour les recherches des chimistes.

Chimie et Industrie, Mai 1926.

Conservation des fourrages par voie électrique, par F. Rutgers.

Une importante fabrique suisse a fait des essais pendant plusieurs années dans des fermes modernes en vue de s'assurer de l'efficacité du mode de conservation des fourrages par voie électrique ; les résultats ont été excellents, même en partant de fourrages rendus humides par la pluie.

Si le procédé est appliqué avec soin, on aura la certitude d'empêcher la formation d'acide butyrique ou la production de bactéries.

Dans une ferme on a ainsi pu conserver pendant trois ans 150 tonnes d'herbes à fourrage.

Le fourrage doit être comprimé fortement dans un silo et l'on fait passer un courant alternatif de 250 à 500 volts par la masse du fourrage pendant 24 à 48 heures, à l'aide d'un électrode à extrémités métalliques.

Le transformateur d'alimentation doit être prévu pour connexion série-parallèle en vue de l'obtention des deux tensions.

L'énergie consommée sera de 3 à 6 kwh pour 100 kgs de fourrage.

C'est seulement dans le cas où le lait des vaches est utilisé à la fabrication des fromages de gruyère que le fourrage ainsi conservé n'a pas donné des résultats tout à fait satisfaisants. Des installations analogues sont actuellement étudiées en vue d'en réduire le prix actuellement élevé.

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, Décembre 1925.

L'électricité dans les exploitations agricoles, résumé d'une communication faite par H. Boilase Mattheros à l'Institution Of Electrical Engineers.

I. *Les Réseaux Ruraux :*

L'analyse de la consommation probable des districts ruraux, rapportée au mille carré montre qu'elle peut atteindre un ordre de grandeur comparable à celui des réseaux urbains. Ces derniers, pour cent abonnés au mille carré absorbent environ 20.000 kwh ou l'énergie nécessaire pour l'éclairage, le chauffage, la cuisine, les travaux de la ferme, le labourage et les industries rurales peut s'élever en moyenne dans les réseaux ruraux de 38.000 à 56.000 kwh. par mille carré. Elle serait, dans les conditions les meilleures, de 275 kwh par acre (40 acres 46 soit pour les 57.000.000 kwh d'acres du territoire agricole de ce pays, 16 milliards de kwh par an, soit plus de deux fois la production actuelle de toutes les centrales anglaises).

Ainsi l'exploitation des réseaux ruraux doit être rémunératrice, ce que confirme l'expérience des autres pays.

Les lignes de transport seraient prévues à très haute tension, et doublées : l'une irait directement de ville à ville, l'autre desservirait les centres de gravité probables de consommation rurale. Le long de la ligne rurale, la campagne serait divisée en zônes d'environ 3 milles de diamètre, alimentées par des dérivations à 10.000 volts, et des postes de transformation de 25 à 50 kva, que l'expérience a montrés suffisants en général. Chaque poste pourrait ainsi desservir une vingtaine de fermes et 30 à 40 autres consommateurs, le maximum de puissance à prévoir étant de 300 CV.

Le prix élevé d'établissement de branchements à 10.000 volts sur la très haute tension a conduit à envisager un autre système : les lignes à très haute tension alimenteraient des lignes secondaires à 33.000 volts, qui alimenteraient à leur tour les lignes tertiaires à 10.000 volts. Enfin, la distribution se ferait à 400 volts pour la force motrice, et 230 volts pour la lumière, tensions qui ont la faveur des ingénieurs anglais.

II. *L'installation éectrique à la ferme :*

La distribution de l'énergie à la ferme se fait habituellement au moyen de fils ou cables posés sous l'auvent du toit plutôt qu'à l'intérieur des bâtiments d'exploitation ; ceux-ci sont, la plupart du temps, pleins de récoltes, qui ne permettraient pas la surveillance et l'entretien des fils. Les canalisations à l'intérieur des étables et des écuries doivent résister aux conditions d'humidité de l'atmosphère, aux vapeurs ammoniacales et aux émanations d'acide urique. L'installation la plus fréquemment réalisée est constituée par des fils nus, fixés sur poulies de porcelaine. Les conditions de fonctionnement des moteurs électriques sont très dures : ils doivent travailler en toute sécurité dans des atmosphères poussiéreuses, quelquefois exposées à la pluie, et ne doivent nécessiter qu'un entretien très réduit. En général les agriculteurs commencent par employer des moteurs portatifs ; ils finissent par adopter des moteurs fixes, un pour chaque appareil à entrainer. Labourage excepté, le moteur de 5 C. V. est le plus puissant qu'on ait à installer dans les fermes ordinaires ; il faut veiller, bien entendu, à maintenir le facteur de puissance aussi élevé que possible.

L'appareillage électrique destiné à la maison d'habitation doit présenter les mêmes caractères de robustesse et de simplicité. Les avantages à attendre de l'introduction de l'électricité à la ferme sont nombreux. Un éclairage convenable permet d'économiser au moins une demi-journée d'homme pour les soins à donner au bétail. Il est reconnu qu'on peut augmenter de 15 à 40 % la production des œufs en hiver — au moment où les prix sont les plus élevés — en éclairant le local où dorment les poules. Celles-ci ne sont nullement fatiguées par cet éclairage car on leur ménage 10 heures de sommeil, tout en leur donnant plus de temps pour se nourrir.

La lumière artificielle augmente la rapidité de croissance des plantes et d'autre part on a reconnu que de jeunes plants, exposés à la lumière électrique risquaient moins de se fermer après repiquage. Avec 6 heures d'éclairage par nuit, les jonquilles fleurissent en quatre jours et les narcisses en une semaine.

Enfin, on a réalisé une nouvelle application à l'apiculture de l'éclairage artificiel : les ruches, pendant l'hiver, sont rentrées dans un local et sont chauffées et éclairées, on obtient ainsi dès le début du printemps, au moment où les vergers sont en fleurs, des abeilles fortes, ce qui se traduit par une augmentation de miel de 17 livres par ruche et par an.

III. *Les travaux dans les champs ;*

L'avantage principal de l'emploi de l'énergie électrique pour le labourage est qu'il y a une puissance quasi illimitée à la disposition du groupe de labour. Si l'entreprise est importante, il y a intérêt à utiliser un voltage élevé : jusqu'à 40 CV les tensions de 1.500 à 3.000 v. sont à recommander. Pour des puissances plus considérables on se branche directement sur les lignes à 10.000 ou 33.000 volts. On emploie, bien entendu, un transformateur portatif desservant le groupe de labour. Les frais de premier établissement étant élevés, il semble qu'on doive faire appel à la création de coopératives.

Bien qu'on puisse croire que le labourage est un travail purement saisonnier, l'expérience montre qu'un groupe de labour peut être en service environ 200 jours par an.

On ne construit guère actuellement que des groupes de labour de grande puissance. Les petits groupes en sont encore à la période de mise au point. Ils doivent être simples et n'exiger qu'un homme. Le type tracteur est le seul intéressant. Mais, alors se pose la question de la pression sur le sol, qui doit être faible, pour ne pas fouler la terre. Aussi prévoit-on des roues avant munies de pneumatiques de gros diamètre, et un train arrière formé de deux chenilles. Il faudrait pour chaque tracteur deux moteurs : l'un de 25 CV. environ pour le labour proprement dit, l'autre de 2 CV. pour l'enroulement du cable. On pourrait ainsi labourer une superficie de 40 à 60 acres (16 à 24 Ha) et tracer des sillons d'un demi-mille de longueur (800 m.) au moyen d'un seul dispositif de contact installé au milieu de la surface à labourer.

Une grosse difficulté du labourage électrique réside dans le transport du groupe de labour d'un champ à un autre. Les gros tracteurs français sont munis d'un groupe thermique, qui joue aussi le rôle de groupe de secours, solution qui augmente considérablement le prix d'achat. L'auteur propose d'équiper les tracteurs à

Renseignements et Informations (Suite)

bourée à la machine ne l'a été qu'une seule fois (78,9 %). Quant aux labours effectués, 31,1 % seulement l'ont été profondément ; 43, 2 % à une profondeur moyenne et le reste en surface. Chacune de ces machines à treuil a labouré en moyenne 1.021 arpents cadastraux (l'arpent équivaut à 57 ares environ). Dans certaines régions où l'exploitation est plus intensive et plus rationnelle, cette moyenne s'élève à 1.205 arpents.

En ce qui concerne les tracteurs ordinaires, on en comptait 1.183, dont 824 à pétrole, 268 à essence et 91 à l'huile lourde. L'usage des tracteurs ne s'est largement répandu en Hongrie que depuis la guerre et surtout depuis 1924 ; il tend actuellement à s'accroître 29 % des tracteurs appartiennent aux grandes exploitations, 45 % aux moyennes et 24 % aux petites exploitations. De même que pour les appareils à treuil, c'est aussi la région plus accidentée du Nord qui en possède le plus (19 tracteurs pour 100.000 arpents contre 11 dans la plaine, pour la même superficie).

La surface totale labourée au moyen de ces appareils en 1925 fut de 232.840 arpents. La plus grosse partie (80,6 %) n'a eu qu'un seul labour. C'est le labour de profondeur moyenne qui a été le plus fréquent (51,8 %) le labour superficiel entre dans le total pour une proportion de 26,9 %. Parmi les autres travaux effectués au moyen des tracteurs, seul le hersage présente quelque importance. Chaque tracteur a labouré en moyenne 197 arpents et exécuté des travaux divers sur 32 arpents.

La diffusion, bien que récente, du labour mécanique en Hongrie, permet, dès maintenant, de constater une intensification de la production. En 1914, 2,6 % des terres cultivées étaient labourées à la machine. En 1925, cette proportion atteint 8,3 %. Or la statistique montre que le rendement des grandes et moyennes exploitations est supérieur à celui des petites propriétés. Cette différence est due, pour une large part, à l'extension de la motoculture.

Aujourd'hui près d'un tiers des terres labourées des grandes exploitations est livré à la motoculture, au lieu de 11,5 % en 1914. La Hongrie a pu, de cette façon, ramener sa production au niveau d'avant-guerre, et l'on escompte que les rendements s'accroîtront encore dans les années qui vont suivre, grâce au développement des méthodes rationnelles de culture.

Les renseignement recueillis prouvent que c'est précisément dans les régions où la motoculture s'est le plus répandue que l'on constate les plus grandes différences entre les moyennes de récolte des diverses exploitations. On en peut donc conclure, termine l'auteur du rapport, et de façon catégorique, que, maintenant, l'efficacité de la motoculture est démontrée par une augmentation des moyennes de rendement.

YOUGOSLAVIE

Nous empruntons les renseignements suivants à la presse économique serbo-croate-slovène.

Années	Importations de France	Exportations à destination de la France
	(en dinars)	
1921	188.120.018	40.783.984
1922	195.855.556	215.812.560
1923	270.192.233	348.154.850
1924	276.374.627	362.874.301
1925	323.107.273	180.536.554

Il s'agit ici de chiffres exprimés en dinars et il convient de faire remarquer que le dinar s'est d'abord dévalorisé très rapidement jusqu'en 1923, pour se revaloriser d'une manière continue depuis comme l'indique le tableau suivant :

Cours moyen du dollar à Belgrade.

1921	.. 45 dinars	 1924	= 80
1922	.. 75	— ———— 1925	= 59
1923	.. 90	— 6 premiers mois 26	= 56

Depuis Juin 1925 le dinar est en fait stabilisé.

Le commerce franco-iougoslave s'est donc régulièrement accru depuis 4 ans, cette augmentation a été particulièrement sensible pour les importations de France en Iougoslavie.

Par contre, les exportations iougoslaves en France ont diminué de moitié l'année dernière.

L'administration des douanes françaises donne le détail du commerce franco-iougoslave pour les premiers six mois de 1926 Jusqu'alors ce commerce restait confondu avec celui des autres pays étrangers. Les

chenilles de batteries d'accus qui fourniraient l'énergie nécessaire pour mouvoir le groupe sur les chemins et les routes.

Enfin, on a imaginé d'établir un courant électrique entre le coutre et le soc de la charrue, ce qui diminue d'un tiers environ la résistance du sol.

Il est à noter que non seulement les labours, mais encore les autres travaux de mise en état du sol peuvent être réalisés par traction électrique.

L'auteur signale d'autres questions intéressantes, notamment le traitement des récoltes. Le cultivateur peut sécher le foin et les moissons en meules, au lieu de les sécher sur place, d'où gain de temps, augmentation de la sécurité de l'exploitation, qualité plus régulière des récoltes ainsi traitées.

Telles sont les applications actuelles de l'électricité aux exploitations agricoles. *The Electrician*, 12 Mars 1926.

ETUDES D'ORDRE GENERAL QUESTIONS DIVERSES

Prix de revient comparatifs pour la cuisine au charbon, au gaz et à l'électricité, par J. Rutishauser.

Dans un sanatorium suisse logeant 145 malades, les dispositions ont été prises pour munir la cuisine centrale de fourneaux au charbon, gaz et à l'électricité, de façon à pourvoir, pour un menu hebdomadaire identique, cuire une semaine avec du charbon, la semaine suivante avec du gaz et la troisième semaine à l'électricité, et celà de façon continue.

Les dépenses occasionnées par ces trois modes de chauffage furent relevées avec soin, tenant compte de l'énergie consommée, du temps, de la manutention, de l'amortissement du matériel, etc.., de façon à obtenir des prix pouvant vraiment être comparés.

L'article mentionné donne des tableaux où sont reproduits ces prix.

Le résultat est qu'à Davos (Suisse) le prix de revient est sensiblement le même au gaz ou au charbon, mais, par contre, il est beaucoup plus avantageux avec l'électricité, sans préjudice d'ailleurs de tous les autres avantages inhérant à la cuisine électrique, propreté, etc.

L'auteur insiste sur ce que ces essais n'ont pas été des essais de laboratoire à une petite échelle, mais dans des conditions de pratique courante, telles qu'on les rencontrerait dans n'importe quel hôtel ou autre entreprise de même importance.

L'auteur fait encore remarquer que les prix de revient pour le gaz et pour l'électricité peuvent être considérablement faussés par suite d'une gaspillage tel que celui provenant d'une fermeture trop tardive d'un robinet à gaz, ou de l'ouverture d'un circuit de chauffage.

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, Décembre 1925.

Sur la mesure des petites vitesses des gaz, par V. Bordoni.

Dans le récent n° 4 de l' « Elettrotecnica » il a été publié un article de l'ingénieur Maione sur cette question, article dont nous avons donné un compte-rendu. M. Bordoni remercie l'auteur de s'être souvenu que le premier travail sur la question fut publié par lui dans le « Nuovo Cimento », en 1912. Ce travail arrivait nettement à la conclusion que la méthode la plus rationnelle pour la mesure des petites vitesses des gaz est bien celle fondée sur l'influence que la vitesse d'un courant gazeux exerce sur la température de régime d'un corps filiforme à l'intérieur duquel on fournit de la chaleur d'une façon constante et continue. Il indiqua comme moyen pratique l'utilisation du pont de Wheatstone.

Dans les conditions les plus défavorables, M. Bordoni reconnait que son procédé nécessite les opérations suivantes :

1° Placer le fil explorateur au sein du courant gazeux et faire la lecture (l_0) à l'appareil indicateur sans envoyer dans le fil le courant de réchauffage ;

2° Répéter la lecture (l) en envoyant ce courant ;

3° Répéter encore la lecture (l_1) en maintenant le fil dans une région calme du fluide.

La vitesse cherchée est alors donnée par le rapport $\frac{l - l_0}{l_1 - l_0}$

La 1re opération est faite justement pour éliminer l'influence de la température du fluide, ce qui conduit à chercher ce qu'on peut appeler le « faux zéro », qu'il convient de faire coïncider avec le zéro de l'instrument. Le 2me est l'opération de mesure vraie et la 3e a pour but d'éviter tout contrôle du courant réchauffeur.

Il en résulte que la température du courant gazeux n'a aucune influence sur les résultats de la mesure. Il faut remarquer aussi que la différence $l_1 - l_0$ peut être déterminée une fois pour toutes, c'est-à-dire qu'on peut se passer de la 3e opération.

Après avoir fait constater quelques erreurs, sans doute d'imprimerie, l'auteur assure qu'il n'a jamais prétendu que le fil de cuivre fut le meilleur à utiliser. Il suffit en effet d'avoir un métal qui joigne à une certaine résistance mécanique et à une inaltérabilité suffisante, une résistance spécifique élevée et un coefficient de variation de résistance également élevé.

Et parmi ces métaux il faut signaler le fer, le nickel, le tungstène, le molybdène, à défaut de platine. Un fil de nickel, par exemple, aurait une résistance d'environ 3/4 d'ohm. et un coefficient de variation encore plus élevé que pour le cuivre.

De sorte que le même ensemble « fil explorateur-fil de connexion » indiqué précédemment, aurait par la simple substitution du nickel au cuivre, sur coefficient apparent de variation avec la température précisément du même ordre que celui du cuivre, absolument comme s'il n'existait pas de fils de connexion.

La variante expérimentale du système adopté par M. Maione et attribué à M. Movois consiste essentiellement dans l'utilisation du courant d'alimentation du pont comme courant de réchauffage sans avoir à recourir à un courant auxiliaire spécial.

En résumé, partout où l'on peut disposer facilement d'une source auxiliaire de courant alternatif (ce sera le cas le plus fréquent) la 2e variante indiquée par l'auteur sera la plus généralement indiquée surtout à cause de la plus grande liberté qu'elle laisse dans la fixation des constantes des diverses parties de l'appareil (fils explorateurs, autres côtés du pont, appareil indicateur), et par suite la plus grande facilité d'obtenir la sensibilité et la précision nécessaires et de simplifier au maximum le dispositif explorateur proprement dit.

L'Elettrotecnica, 25 avril 1926.

NECROLOGIE

La Compagnie d'Applications Mécaniques vient d'être cruellement éprouvée par la mort subite d'un de ses Directeurs Généraux Adjoints, Monsieur Pierre HOSPITALIER.

Monsieur Pierre HOSPITALIER, qui travaillait, depuis la fondation de la C.A.M. à l'œuvre de Monsieur Th. HOFFMANN, consacra plus particulièrement son activité au département des roues et amortisseurs. Il était le fils de Monsieur E. HOSPITALIER, le distingué et regretté professeur à l'Ecole de physique et chimie, dont le nom reste attaché au formulaire bien connu des Electriciens et Mécaniciens et à la Revue d'Electricité dont il fut le fondateur.

Parfait homme du monde, accueillant et simple d'un abord éveillant la sympathie Pierre HOSPITALIER, par son travail et ses hautes qualités sut s'attacher un personnel dévoué et mériter l'estime de tous ses collègues.

Tous ceux qui l'ont approché, restent consternés par sa brusque disparition et il ne laisse parmi eux que d'unanimes regrets.

Les obsèques eurent lieu mardi 31 Août au milieu d'une nombreuse assistance recueillie et douloureusement émue formée par ses amis, ses collègues et des délégations de tous les Services du Siège Social et des Usines de la C.A.M.

L'inhumation a eu lieu au cimetière du Montparnasse dans le caveau de la famille.

Pierre Hospitalier laisse une mère et veuve éplorées à qui nous adressons l'expression de notre plus vive sympathie.

Renseignements et Informations (Suite)

importations de Iougoslavie en France ont atteint, pour les premiers mois de 1926, 25 millions de francs, et les exportations de France en Iougoslavie 51 millions dont 15 millions pour la lingerie et les articles confectionnés, 9 millions pour les aéronefs et pièces détachées et 8 millions pour les armes et munitions.

Si nous comparons ces chiffres à ceux du commerce *iougoslave avec l'Allemagne,* nous voyons que le Reich est un client beaucoup plus important.

Le commerce germano-iougoslave a en effet atteint pour les cinq dernières années les chiffres suivants :

Années	Importations allemandes en Iougoslavie	Exportations iougoslaves vers l'Allemagne
	(en dinars)	
1921	174.412.177	397.445.606
1922	462.046.619	311.005.113
1923	724.247.603	339.322.650
1924	682.123.082	388.962.378
1925	866.323.055	636.850.113

Il y a donc eu progression continue et considérable des échanges surtout en 1925, où les exportations iougoslaves à destination du Reich ont doublé en valeur-or. Pourtant cet état de choses ne satisfait pas encore la presse économique serbe qui croit possible d'accroître encore les exportations vers l'Allemagne.

Il est intéressant de souligner ici que les exportations iougoslaves en Allemagne de légumes et de fruits, qui étaient assez considérables et tendaient à concurrencer les produits français similaires, vont se trouver désavantagés par la conclusion du traité de commerce franco-allemand qui permet l'entrée libre dans le Reich des légumes frais et d'un grand nombre de fruits français.

Quant aux exportations allemandes en Iougoslavie, elles consistent surtout en objets fabriqués, principalement en articles d'électricité et en produits chimiques ; l'Allemagne a sur la France des avantages marqués du fait de sa position géographique, et de sa plus grande connaissance du marché, les deux tiers de la Iougoslavie actuelle étant d'anciennes provinces de l'Autriche-Hongrie dont le Reich était le principal fournisseur. La Iougoslavie n'en constitue pas moins un marché intéressant pour l'exportation française et la conclusion d'un traité de commerce ne peut que favoriser les échanges entre les deux pays.

ROUMANIE

L'industrie du pétrole en Roumanie

Un nouveau projet de loi vient d'être déposé sur le bureau de la Chambre roumaine. Il est destiné à sauvegarder les droits de l'Etat au cours des prospections effectuées sur ses propres terrains.

Il a pour principe la création de sociétés d'exploration et de forages par des sociétés roumaines avec intervention de l'Etat, afin de réunir le capital important exigé par les recherches.

Voici le texte de l'article unique du projet de loi.

Nous donnons ci-dessous le texte de l'article unique de ce projet de loi :

« Au cas où l'exploration est faite par une société anonyme ayant son siège dans le pays, dont les actionnaires ne sont que des sociétés anonymes minières roumaines ou de telles sociétés en participation, dans laquelle entreprise l'Etat se réserve une participation, la concession des périmètres d'exploitations revenant à cette société se fera sur la base des redevances.

« En même temps, les sociétés actionnaires de la société d'exploration auront le droit après déduction de la réserve des terrains de l'Etat, à la concession sur la base de redevances de tous les périmètres des deux groupes qui sont destinés à être concessionnés aux sociétés minières du pays.

« Les sociétés anonymes minières roumaines, ainsi que celles remplissant les conditions prévues à l'article 33 de la loi du 3 Juillet 1924 sur les mines, peuvent participer dans les sociétés d'exploration conformément aux règles ci-dessus, en apportant des périmètres d'exploration obtenus séparément.

« Les statuts des sociétés d'exploration bénéficiant des droits ci-dessus rappelés seront établis sur l'avis conforme du conseil supérieur des mines ».

Bien que ce projet doive être prochainement discuté, le gouvernement a cependant admis les demandes d'exploration pour certaines sociétés pétrolifères nationales :

Le Crédit minier a obtenu le droit de prospecter une concession de 400 hectares sur le domaine de Ghirdoveni, appartenant à l'Etat.



Revue des Brevets d'Invention



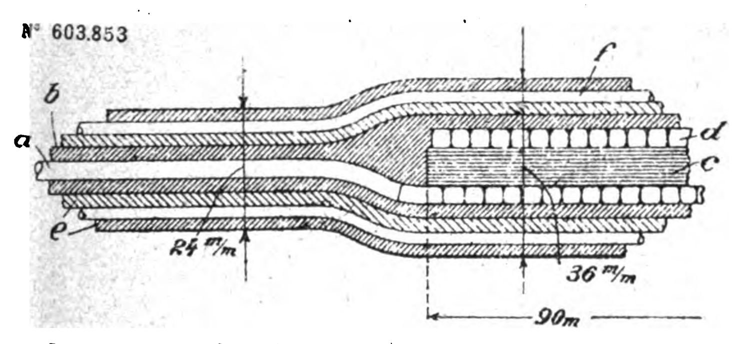
PREMIERE PARTIE

BREVETS FRANÇAIS

Appareillage Electrique

Brevet N° 603.853, du 30 Septembre 1925. — Bobine pour augmenter l'inductivité de câbles de grand fond. — SIEMENS & HALSKE AKTIEN-GESELLSCHAFT.

Cette bobine pour la pupinisation de câbles de grand fond est flexible et de grande longueur; elle est montée dans la longueur du câble même, sous l'armature ; elle est établie en enroulant le conducteur du câble en couche simple et en spires étroitement rapprochées autour d'un noyau de fer flexible, ouvert et cylindrique, noyau constitué par des fils isolés.

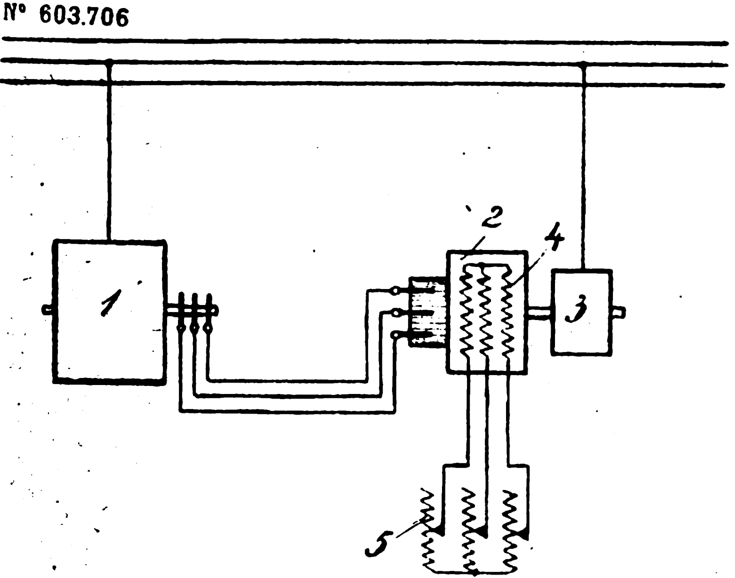


Pour augmenter la résistance de la bobine vis-à-vis de la forte pression d'eau, le conducteur du câble, possède à l'endroit de la bobine, une section transversale carrée.

Dans **la figure**, **a** désigne le câble conducteur, **b** une couche de guttapercha, **c** le noyau de fils carrés de la bobine, **d** l'enroulement de la bobine, **e** des enveloppes en jute et **f** des fils protecteurs disposés entre ces enveloppes.

Brevet N° 603.706, du 26 Septembre 1925. — Machine à collecteur à courant alternatif. — SIEMENSS-SCHUCKERT WERKE.

Cette machine comporte un dispositif destiné à provoquer notamment, pour la compensation des phases ou pour le réglage du nombre



de tours de machines d'induction, une auto-excitation. A cet effet, pour la compensation de phases du moteur d'induction **1**, on a prévu une machine auxiliaire à collecteur **2**, qui n'est reliée au moteur d'induction que par voie électrique. **3** est la machine de commande pour la machine auxiliaire à collecteur. Or, la machine auxiliaire est équipée dans le stator d'un enroulement à phases **4**. Une résistance ohmique réglable **5** est montée dans le circuit de l'enroulement à phases. La machine auxiliaire à collecteur s'excite d'elle-même, de sorte qu'une compensation des phases a lieu même dans la marche à vide du groupe. La résistance de réglage **5** intercalée dans l'enroulement **4** sert également à influencer la fréquence de la tension engendrée par l'auto-excitation dans la machine auxiliaire.

Appareillage Industriel Général

Brevet N° 603.516, du 24 Septembre 1925. — Mélange antifriction pour garniture de presse étoupe et semblables. — F. TRINCHERO.

Cette composition antifriction est destinée à être appliquée en substitution ou combinaison avec les garnitures des presse-étoupes; elle est formée par un mélange de plomb pur, ou d'alliage blanc de plomb, minium de graphite, tous ces corps étant très finement divisés et constituant un mélange homogène ou une pâte épaisse de préférence, avec de l'huile minérale.

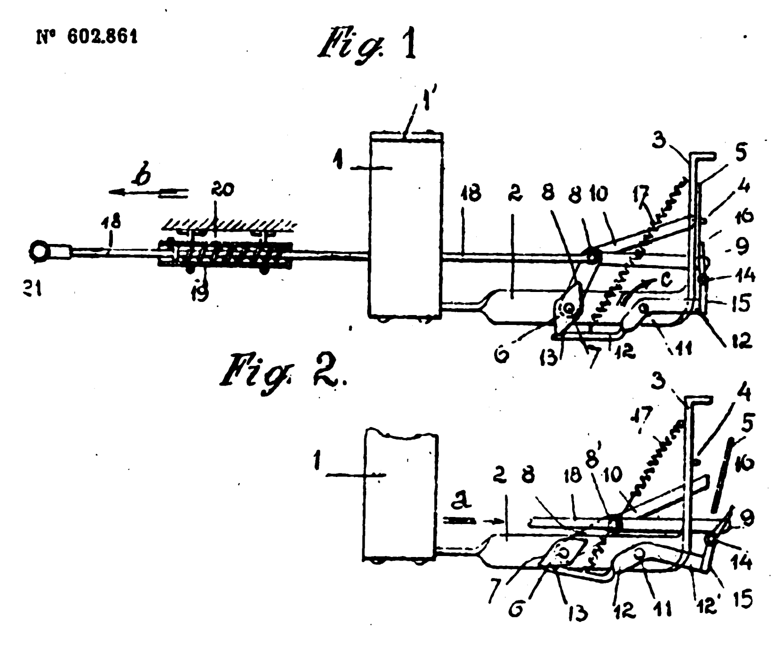
Par exemple, pour les soupapes, robinets, il est avantageux d'adopter la composition suivante :

Plomb de commerce semoulé	1 partie en volume.
Blanc de plomb broyé très fin	1/3 en volume
Minium de poudre	1/6 — —
Graphite impalpable	1/5 — —

Automobiles

Brevet N° 602.861, du 31 Août 1925. — Dispositif automatique pour empêcher la dissimulation des numéros d'automobiles lors de collisions et d'écrasements. — A. KLEIN et I. SCHIFFER.

Ce dispositif est relié aux barres tampons 21 situées à l'avant ou sur le côté de la voiture et est actionné par ces barres; en cas d'écra-



sement ou de collision, il jette à terre la plaque à numero de la voiture.

Cette plaque 5 est montée de manière amovible sur un support 3 fixé à l'arrière de la voiture et est maintenue sur ce support par une plaquette de retenue **16** mobile sur une charnière et actionnée par la barre tampon.

1

« Que voulez-vous ? »

Acheteurs ?

Jeter un coup d'œil sur le répertoire
« Que voulez-vous ? »
sera pour vous un moyen simple, rapide et sûr de vous documenter sur les maisons sérieuses, qui pourront vous fournir les produits dont vous avez besoin.

Producteurs ?

Être inscrit dans le répertoire
« Que voulez-vous ? ».
sera pour vous un moyen sûr, efficace et peu coûteux de faire connaître en bonne place les produits que vous tenez à la disposition de l'acheteur et par suite de vendre.

Le dispositif éjecteur établi à l'arrière est relié à la barre tampon 21 par une barre 18 et comprend un bras de choc 10 et un bras de poussée 9, l'extrémité libre du bras de choc s'étendant derrière la plaque à numéro, et l'extrémité libre du bras de poussée étant reliée à une plaque de retenue.

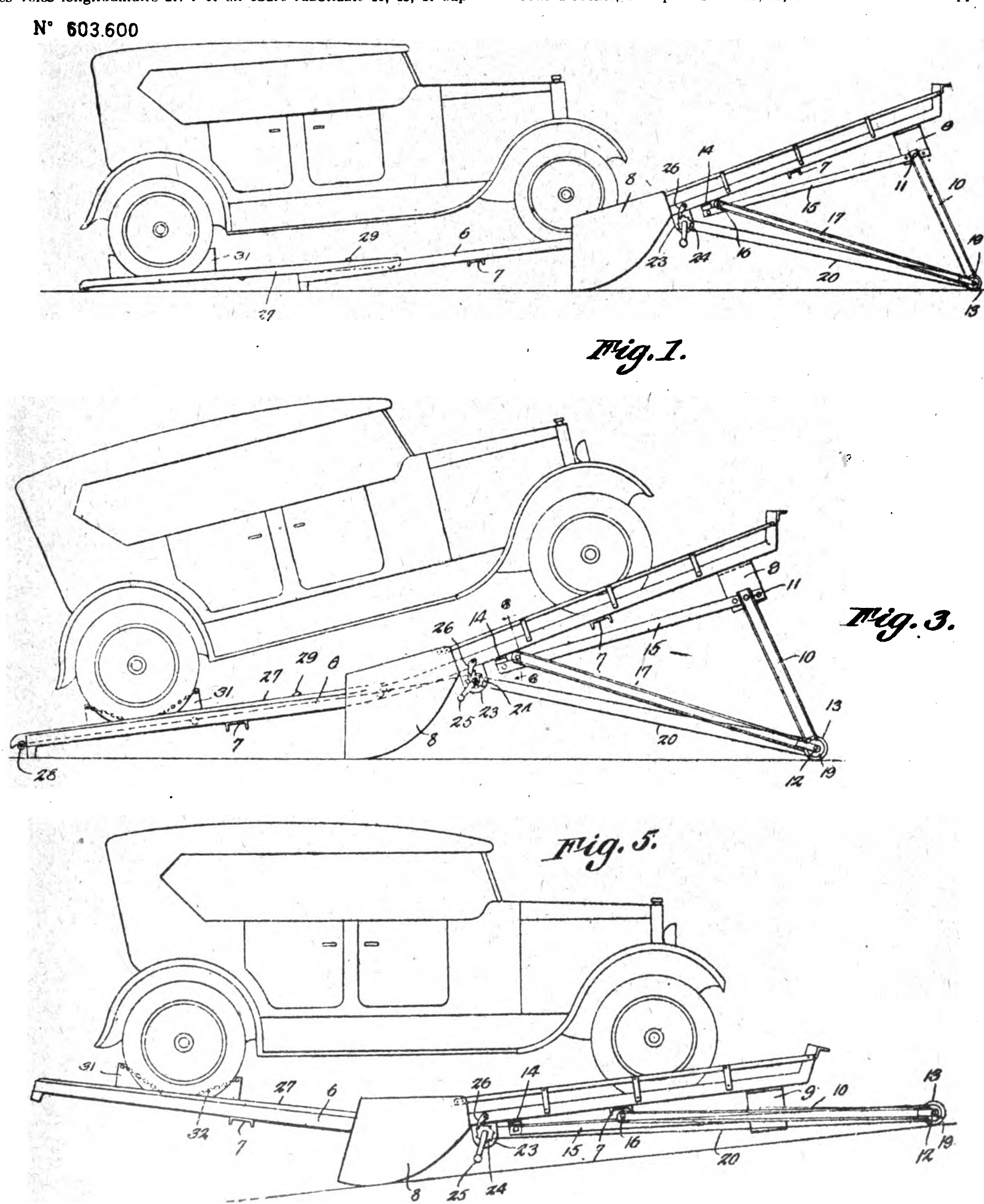
Brevet N° 603.600, du 22 septembre 1925. — Support et engin de levage pour autos. — W. M. Chapman.

L'appareil comprend :

des voies longitudinales **27, 7** et un cadre rabattable **10, 15, 17** supportant une extrémité des voies, de manière telle qu'en mettant le cadre dans la position de fonctionnement, la partie correspondante des voies soit soulevée et que le véhicule puisse être mis dans une position favorable pour certaines opérations.

On amène le véhicule du moteur sur les voies **27, 7** et on immobilise les roues d'arrière par des cales **31**; puis, on agit sur la manivelle **25** pour enrouler le câble sur les tambours **21** afin d'amener graduellement les voies **27** dans la position indiquée par la figure 3. Le véhicule a alors son avant soulevé de manière à faciliter l'examen et la réparation du dessous de cette partie avant.

Pour soulever l'arrière du véhicule, on dégage le cliquet **26** d'avec la roue à rochet, afin que les barres, **10, 15** et **17** ou le cadre supportant



2

"Que voulez-vous ?"

(Suite)

Froid (Industrie du)

Gazogènes

Ingénieurs-Constructeurs

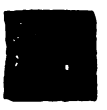
Machines électriques

Machines-Outils

Machines et Outillage

Machines pour l'Industrie Textile

Machines spéciales



Matériel de Construction



Métallurgie

Moteurs Industriels

Pieux

Plâtres

l'avant, s'avancent sous le poids du véhicule et que l'extrémité avant de la voie porteuse s'abaisse dans la position indiquée figure 5. Dans cette position, le poids du véhicule suffit pour maintenir soulevé l'arrière du véhicule.

Pour ramener l'appareil dans sa position initiale, on fait tourner la manivelle pour tirer au moyen du câble le cadre porteur avant et le mettre dans la position indiquée figure 3. On retire ensuite les cales et on fait descendre de l'appareil le véhicule.

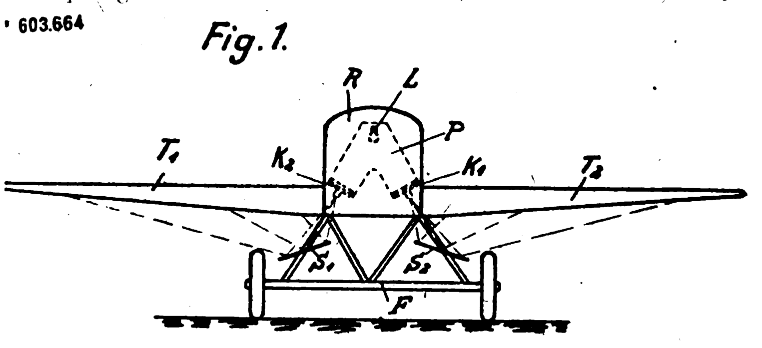
Aéronautique

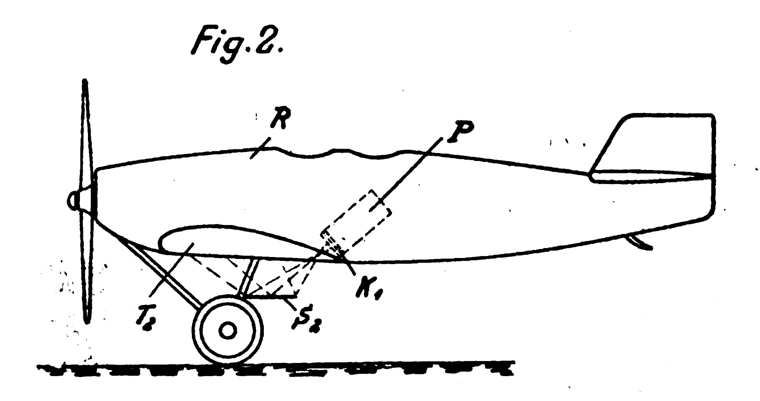
Brevet N° 603.664, du 25 septembre 1925. — Production d'images ou de signes sur les aéronefs. — H. JUNKERS.

Des images ou signes lumineux sont projetés sur la face inférieure des ailes de l'aéronef.

Le projecteur d'images P est disposé, de manière aisément accessible et protégé dans une cabine de l'aéronef ; il est combiné avec un jeu

603.664





de miroirs S_1, S_2 de manière que les rayons lumineux émis soient réfléchis sur la face inférieure des ailes de l'aéronef: le projecteur d'images est disposé dans le fuselage et le jeu de miroirs sur le train d'atterrissage.

Les surfaces de l'aéronef, qui reçoivent les images, sont pourvues d'un revêtement particulier qui en fait de bons écrans.

Brevet N° 603.606 du 27 Novembre 1924. — Système de signalisation à bord des avions. — I. BIRGER.

On réalise des signaux acoustiques ou optiques suivant tel code que l'on désire, en utilisant les alternances de bruit et de silence, ou de lumière et d'obscurité, que l'on peut produire à l'aide des gaz s'échappant du moteur, soit à l'air libre, soit à travers un silencieux qui supprime le bruit ou les flammes d'échappement.

Le bruit de l'échappement libre est amplifié à la manière connue à l'aide de tout appareil approprié, Klaxon ou autre.

Les flammes de l'échappement sont intensifiées ou colorées par tous moyens connus.

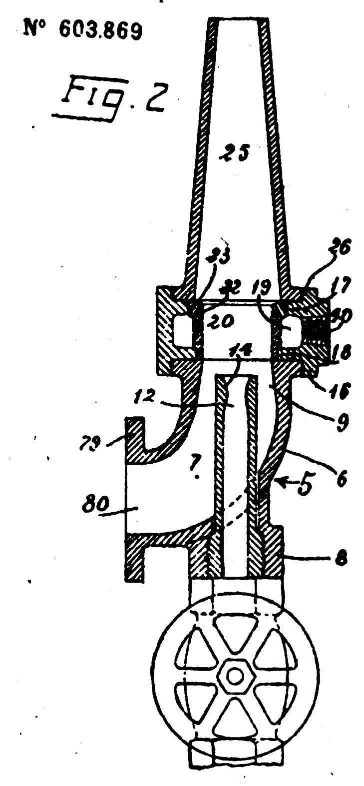
Constructions. — Mines. — Travaux publics

Brevet N° 603.869, du 30 Septembre 1925. — Procédé et appareil pour appliquer des matières plastiques, du ciment ou des matières analogues sur des surfaces. — J. E. SHEPHERD.

A un courant de vapeur ou autre fluide chaud, on ajoute séparément du ciment ou de la colle, préférablement à l'état sec, et de l'eau ou un autre liquide; l'eau ou autre liquide, est, de préférence, injectée dans le jet de vapeur.

L'appareil utilisé pour la mise en pratique de ce procédé comprend: 1° une tuyère **12** recevant la vapeur d'eau d'une chaudière.

N° 603.869



2° une arrivée d'eau sous-pression **40** distribuant l'eau par un canal **19** à des conduits **23**.

3° une arrivée **80** de matières sèches; les divers produits se mélangent intimement dans un cône d'injection **25**.

Houille et Combustibles

Brevet N° 603.812, du 12 Décembre 1924. — Procédé de désasphaltage des huiles lourdes de goudron primaire hydraté. — Société Anonyme : HYDROCARBURES ET DÉRIVÉS.

L'asphalte contenu dans les huiles lourdes de goudron primaire deshydraté est précipité par addition d'une quantité appropriée d'essence de pétrole lampant ; l'agent désasphaltant peut être récupéré ensuite, s'il y a lieu.

Métallurgie. — Traitement de minerais

Brevet N° 603.720 du 28 Septembre 1925. — Procédé pour éliminer le fer des matières ferrugineuses. — Société BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK.

On traite les matériaux ferrugineux directement ou après réduction séparée des oxydes de fer par l'oxyde de carbone ou des mélanges gazeux qui en renferment, sous pression et à chaud en vue d'obtenir des composés volatils de fer avec l'oxyde de carbone.

Ce procédé peut être appliqué au traitement des matériaux ferrugineux en vue de la production de fer.

On fait circuler en cycle fermé du gaz à l'eau sur de la bauxite ferrugineuse vers 250° sous 100 atmosphères de pression. Le résidu obtenu ne renferme plus que de faibles proportions de fer. On peut aussi soumettre les oxydes de fer à une réduction préalable séparée en les traitant par les gaz réducteurs à haute température.

Industries chimiques

Brevet N° 603.639, du 19 Décembre 1924. — Procédé de fabrication d'hydrogène. — A. PRUDHOMME.

De l'hydrogène destiné à la fabrication d'hydrures de naphtaline ou toutes autres applications est obtenu en partant d'un mélange gazeux tel que le gaz à l'eau ou gaz mixte, mélange contenant de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone : ce mélange gazeux est envoyé sur de la chaux hydratée, l'oxyde de carbone réagissant sur la chaux pour donner de l'hydrogène qui remplace volume pour volume le dit oxyde de carbone.

La chaux hydratée est chauffée à une température de 450° environ.

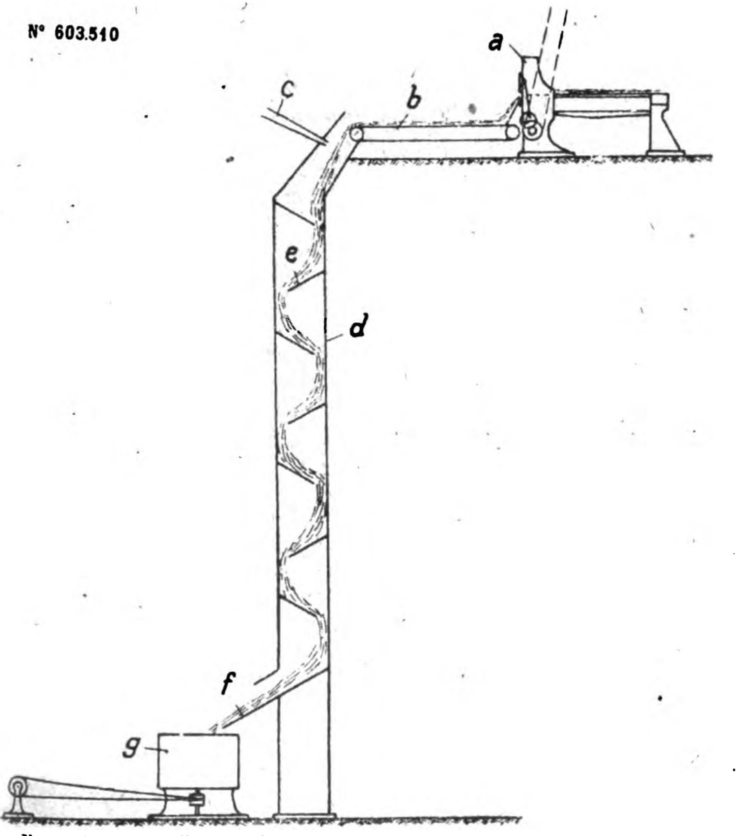
Brevet N° 603.226, du 18 Septembre 1925. — Procédé de fabrication de l'acide nitrique en partant de gaz nitrés prenant naissance dans la combustion catalytique de mélanges d'ammoniaque et d'oxygène. — J. W. Gederberg.

La teneur en oxygène des gaz de réaction est mesurée de telle sorte que l'excès d'oxygène sur la quantité théoriquement nécessaire pour transformer tout l'oxyde d'azote en acide nitrique est aussi faible que possible et que ces gaz de réaction se meuvent dans une installation d'absorption en même temps que le condensat qui se sépare, se meut dans le même sens que les gaz et sans apport d'eau de l'extérieur ; l'alimentation en liquide peut être effectuée par la pression des gaz de réaction eux-mêmes.

Textiles. — Blanchiement. — Teintures

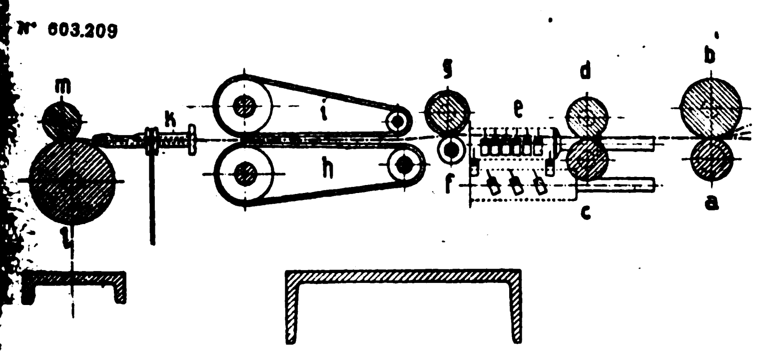
Brevet N° 603.510, du 24 Septembre 1925. — Procédé pour défibrer par voie humide des faisceaux à fibres parallèles. — A. Kampf & C. Grünewalder.

La matière fibreuse est amenée, à sa sortie de la machine à couper a au transporteur b qui charge cette matière dans l'orifice d'admission



d'une tour ou d'une colonne creuse d. La tubulure c est destinée à amener le liquide, par exemple l'eau savonneuse. Ce liquide entraîne la matière fibreuse ainsi traitée passe à travers la tubulure f dans une essoreuse g ou dans un autre dispositif approprié.

Brevet N° 603.209, du 17 Septembre 1925. — Etirage à frottoirs avec champ d'aiguilles simple pour la préparation de la laine peignée. — Sachsische Maschinenfabrik vorm Rich. Hartmann A. G.



Le dispositif fonctionnant avec des frotteurs et des entonnoirs tournants comporte :

la paire de cylindres d'alimentation a, b à mouvement ralenti ;
la paire de cylindres à glissement c, d disposés devant le champ d'aiguilles simple e ;
la paire de cylindres d'étirage f, g, à mouvement de rotation rapide;
les deux courroies de friction sans fin h i à mouvement de rotation latéral.
un entonnoir tournant simple ou double k qui délivre finalement la mèche raffinée et de nouveau résistante au cylindre l d'enroulement commandant la bobine m.

Brevet N° 603.185, du 16 Septembre 1925. — Procédé de production de matières colorantes azoïques. — Société dite : Chemische Fabrik Griesheim Elektron.

On combine les composés diazoïques de pseudoazimines amino-substituées ayant la formule générale

```
      N
     / \
R-N  |  R'
     \ /
      N
```

ou R et R' représentent deux résidus aryliques identiques ou différents qui, éventuellement, sont encore substitués autrement, outre le groupe amino, avec les arylides de l'acide 2 3 oxynaphtoïque en substance ou sur un support.

Brevet N° 603.447, du 22 Septembre 1925.— Procédé de production de colorants chromatables. — Société pour l'Industrie Chimique à Bâle.

Des colorants chromatés contenant du zinc sont préparés en traitant les colorants obtenus par copulation de l'acide 1 amino ; 2 oxynaphtalème; 4 sulfonique diazoté et nitré avec des naphtols, puis en réduisant le groupe nitro avec des composés de zinc appropriés.

Bois. — Papiers. — Caoutchouc

Brevet N° 603.889, du 1er Octobre 1925. — Accélérateur pour la vulcanisation du caoutchouc. — Société E. I. du Pont de Nemours.

Cet accélérateur consiste en un composé chimique obtenu en faisant agir l'un sur l'autre l'aldéhyde formique et le produit de condensation d'une amine et d'une aldéhyde.

De préférence, on emploie une amine aromatique et une aldéhyde aliphatique contenant plusieurs atomes de carbone (monoamine aromatique, aniline, aldéhyde acétique). Le composé chimique obtenu a un poids moléculaire de 450 et au delà.

Le produit d'addition d'aldéhyde aliphatique et d'amine aromatique est chauffé à moins de 125° C avec de l'aldéhyde formique, et agité avec de l'aldéhyde formique à une température supérieure à 30° C jusqu'à ce que la réaction soit complète.

L'aldéhyde formique est utilisé en quantité suffisante pour augmenter notablement la dureté ou la viscosité du produit de condensation.

Le composé obtenu après achèvement de la réaction est soumis à l'action du vide pour en éliminer l'eau; il reste un corps résineux accélérateur de la vulcanisation de caoutchouc et de matières similaires.

Brevet N° 603.772, du 19 Décembre 1924. — Procédé de distillation de résidus et déchets de caoutchouc. — P. Bourgras.

Aux résidus et déchets, on ajoute une matière qui, lors de la fusion, empêche leur charge minérale de se déposer en formant une croûte sur les parois du récipient.

La matière ajoutée aux déchets de caoutchouc consiste en brai, paraffine, huile de vaseline ou matière équivalente dont le point d'ébullition est plus élevé que le point de décomposition complète du caoutchouc traité.

Aux déchets de caoutchouc, on ajoute, dans la cornue de distillation, une quantité égale en poids, de brai sec et on chauffe jusqu'à 35° C environ.

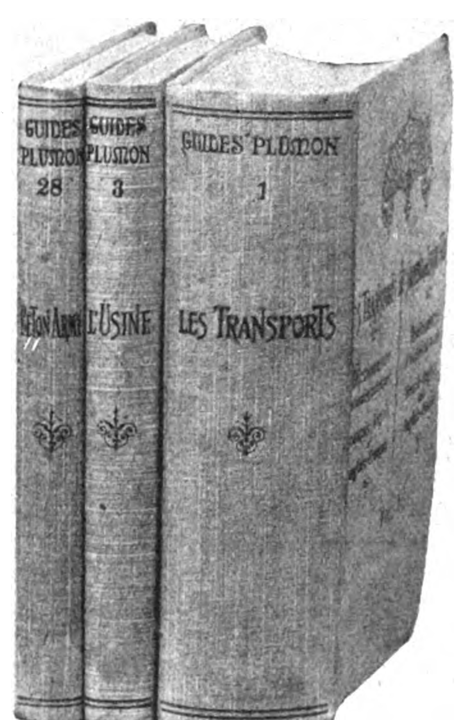
Le résidu de la distillation opérée à l'aide de brai est employé comme combustible pour récupérer la charge minérale de caoutchouc sous forme de cendres.

Agriculture. — Matériel agricole

Brevet N° 602.700, du 10 Décembre 1924. — Machine pour récolter le foin. — A. L. Thé.

Cette machine comporte la combinaison de deux mécanismes connus, l'un coupant le foin, l'autre le fanant. Elle est entraînée par son attelage suivant la flèche 24; les lames 4 coupent un andain 25 à la façon ordinaire; pendant ce temps, les fourches 11 assurent le fanage

= Guides Techniques Plumon =



DICTIONNAIRES MÉTHODIQUES ILLUSTRÉS
ET EN PLUSIEURS LANGUES

Parus :

LES TRANSPORTS (Automobiles, Aviation, Chemins de Fer, Navigation fluviale et maritime, etc. ; Télégraphie, Téléphonie). *Français-anglais* et *anglais-français.* 1 vol. 788 pages. **35 fr.**

L'USINE, *français-anglais* et *anglais-français.* 1 vol. 268 pages. **16 fr.**

LE BÉTON ARMÉ, *français-anglais-italien.* 1 vol. 238 p. . **16 fr.**

LE LIN, LE CHANVRE, LE JUTE ET LEURS SUCCÉDANÉS, *français-anglais-allemand-italien.* 1 volume 565 pages . . . . **30 fr.**

PONTS ET ROUTES, *français-anglais-allemand-italien-espagnol hollandais.* 1 vol. 730 pages. . . . . **30 fr**

A l'Impression :

LE PETIT OUTILLAGE, *français-anglais-allemand-espagnol.*

= AIDE-MÉMOIRE PLUMON =

Parus :

Prospection, Étude et Recherche des Gîtes Miniers, par *F. Colomer,* ingénieur civil des Mines. 1 vol. in - 8° cour., 88 pages. . . . . . . **8 fr.**

Sondages à grandes profondeurs, par *Ch. Finaton,* ingénieur-géologue. 1 vol. 110 p. **9 fr.**

Topographie et Nivellement, par *De La Condamine,* ingénieur civil des Mines. 1 vol. 68 p. **6 fr.**

Forces hydrauliques : Hydraulique et Hydrographie, par *E. Garnier,* ancien élève de l'École Polytechnique. 1 vol. 121 pages.. . . **12 fr.**

Forces hydrauliques : Aménagement des chutes d'eau, par *E. Garnier,* ancien élève de l'École Polytechnique. 1 vol. 200 pages. **15 fr.**

Forces hydrauliques : Moteurs hydrauliques, par *E. Garnier,* ancien Elève de l'École Polytechnique. 1 vol. 150 pages . . . . . **12 fr.**

Stations centrales proprements dites, par *V. Neveux,* ingénieur E.C.P. 1 vol. 199 p... **14 fr.**

Stations centrales : Postes de transformations et lignes de transmissions de force, par *V. Neveux,* ingénieur E.C.P. 1vol. 240 p. **16 fr.**



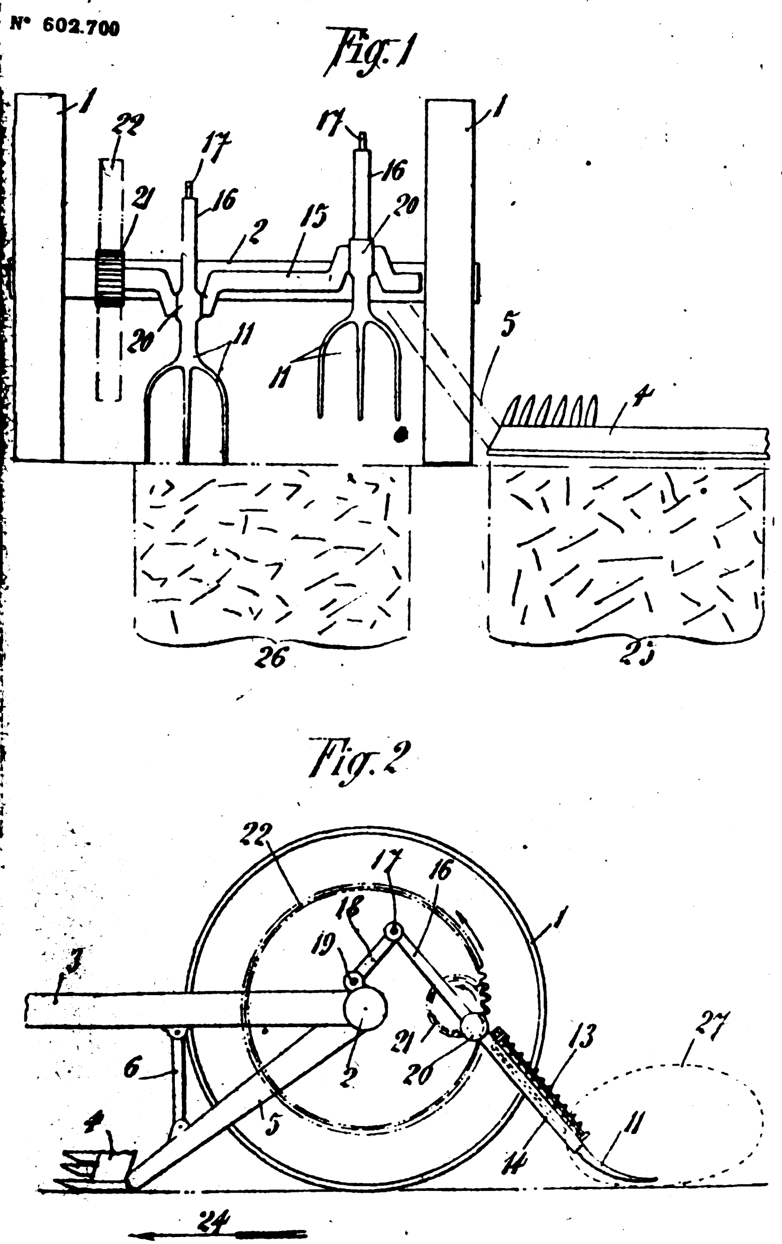
Stations centrales : distribution d'énergie, par *V. Neveux,* ingénieur E. C. P. 1 vol. 225 pages. . . . **16 fr.**

Calculs aérodynamiques des avions : lois de la résistance de l'air, par *L. Huguet,* professeur à l'École supérieure d'aéronautique. 1 vol. 120 pages. . . . . **10 fr.**

Aide-mémoire de l'ingénieur-constructeur en béton armé résistance des matériaux, par *E. Perrin,* ingénieur E. C. P. 1 vol. 161 pages. . . . . **12 fr.**

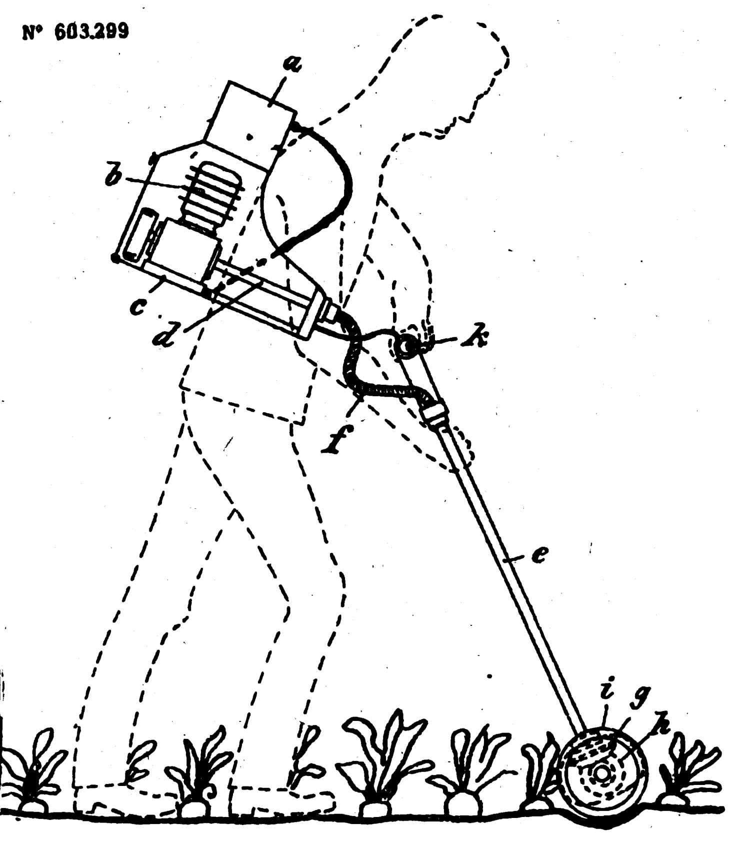
En vente à "LA VIE TECHNIQUE & INDUSTRIELLE" *14, Rue Séguier, PARIS (6e)*

de l'andain 26 coupé par les lames 4 dans le déplacement précédent de la machine; en effet, ces fourches prennent un mouvement elliptique 27 sous l'action de douilles 14 entraînées par l'arbre à vilebrequin 15, mais articulées en 17 à une bielle oscillante 18

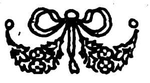


Le foin de l'andain 26 est donc fané, pendant que l'andain suivant 25 est coupé. On réalise ainsi avec une seule équipe de conducteurs et un seul attelage le travail qui nécessitait autrefois deux équipes de conducteurs et deux attelages.

Brevet N° 603.299, du 5 Août 1925. — Outil à main à commande par moteur, pour travaux agricoles et autres. — H. Koch.



L'installation motrice (moteur, réservoir à combustible, etc.) a, b, c, d, actionnant l'outil i est disposé sur un bâti portatif pouvant être fixé au dos de l'opérateur et est raccordée à cet outil par tout moyen convenable.



LEGISLATION

ITALIE

Publication des brevets

Jusqu'à ce jour, les brevets italiens ne faisaient l'objet d'aucune publication; un décret en date du 4 septembre 1925 a rendu obligatoire l'impression, les frais entraînés par celle-ci étant à la charge du demandeur et la taxe d'impression ne pouvant en aucun cas être inférieure à 100 lires.



Législation et Jurisprudence Industrielles



I. — Revue de Législation Industrielle

Loi du 11 Juillet 1926, portant modification de la taxe sur les locaux d'habitation, perçue au profit de la ville de Paris.

J. O., 14 Juillet 1926.

II. — Revue de Jurisprudence Industrielle

Bail. — Obligations du bailleur. — Garantie des vices. — Wagons-foudre. — Vice caché. — Clause d'exonération. — Caractère limitatif.

Lorsqu'une clause de non garantie insérée dans un contrat de louage de foudres ne vise que le défaut d'entretien ou le mauvais état du wagon, et que le foudre loué était impropre à l'usage auquel il était destiné, ce dont le locataire n'avait pu se rendre compte, les juges du fond peuvent décider que la clause de non garantie n'exonérait pas le bailleur, car on ne saurait admettre que le locataire ait accepté la responsabilité de vices qu'il a ignorés et dont il ne pouvait, par suite, mesurer ni la gravité, ni les conséquences.

Cour de Cassation (Ch. des Requêtes), 3 Juin 1926.

Gaz. du Pal., 20 Juillet 1926

Chemins de fer. — Colis postaux. — Manquant. — 1° Soustraction partielle en cours de route. — Constatations à la réception. — Responsabilité du chemin de fer. — 2° Dommages-intérêts. — Indemnités en sus de manquants. — Cause de responsabilité exclue par le décret du 5 septembre 1897 (art. 4.).

1° Si, aux termes des articles 4 du décret du 27 Juillet 1892 et 7 du décret du 7 Septembre 1897 « la responsabilité du transporteur cesse par le fait de la livraison des colis-postaux aux destinataires ou à leurs représentants », ces textes ne s'opposent pas à ce que le destinataire fasse constater une spoliation commise en cours de route : il suffit que cette constatation puisse être considérée comme concomitante de la prise de livraison et faite dans des conditions exclusives d'erreur ou de fraude ; en pareil cas, le chemin de fer est, à bon droit, déclaré responsable du manquant.

2° L'article 4 du décret du 5 Septembre 1897, relatif au fonctionnement des colis postaux du service intérieur, en limitant la responsabilité du chemin de fer aux seuls cas de perte, de spoliation ou d'avarie, entraîne nécessairement toute autre cause de responsabilité pouvant incomber aux compagnies à raison de l'exécution défectueuse du service essentiellement postal pour lequel elles sont substituées à l'Etat.

Et, par suite, en cas de manquant partiel, la compagnie ne peut être condamnée, en sus de l'indemnité correspondante à la valeur réelle de ce manquant, à des dommages-intérêts.

Cour de Cassation (Ch. civ.), 3 Juin 1926.

Gaz. du Pal., 16 Juillet 1926.

Fonds de commerce. — Location. — Obligations du bailleur. — Interdiction de se rétablir. — Absence de clause. — Obligation de garantie.

La location d'un fonds de commerce ayant, pour la durée du bail, les mêmes effets que la vente, le bailleur d'un fonds de commerce doit s'abstenir de tout acte qui tende soit directement, soit indirectement et encore plus par une fraude concertée, à porter atteinte à la garantie due à son locataire, et ne peut, en vertu de cette garantie qui est de l'essence même du bail créer, tenir ou autoriser, soit dans la même maison, soit dans des maisons contigues ou voisines, et surtout lui appartenant, un commerce rival : en effet, même en l'absence d'une clause expresse portant l'interdiction au vendeur ou au bailleur d'un fonds de commerce de faire un commerce similaire, l'un et l'autre s'interdisent virtuellement de ne rien faire qui trouble la jouissance paisible de la chose louée ou vendue et en détourner ou en diminuer l'utilité et les avantages.

Cour d'appel de Colmar (2° Ch.), 11 Mai 1926.

Gaz. du Pal., 11-12 Juillet 1926.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — Accidents donnant lieu à l'application du risque professionnel. — Lieu et temps du travail. — Atelier. — Ouverture des portes un quart d'heure avant le travail. — Jeu.

Le temps du travail commence à l'entrée de l'ouvrier dans l'usine et se continue tant qu'il y demeure, et la responsabilité du patron naît en même temps que son obligation de surveillance et, par suite, dès que l'ouvrier est autorisé à pénétrer sur le chantier ou à l'usine.

Et l'ouvrier blessé en jouant avec un camarade, bien que l'accident n'ait pas de relation directe avec le travail, est protégé par la loi de 1898, dès lors qu'aux termes d'un règlement applicable à l'atelier, les portes en doivent être ouvertes un quart d'heure avant le travail, et que c'est principalement pendant ce temps qu'il a été blessé au lieu où il devait travailler.

Cour d'Appel de Toulouse (1ère Ch.), 27 Mai 1926.

Gaz. du Pal., 13 Août 1926.

Responsabilité civile. — Accidents du travail. — 1° Accidents visés par la loi du 9 Avril 1898. — Rixe à l'occasion du règlement des salaires. — Coups et blessures. — Ouvrier congédié. — 2° Action en réparation ouverte à la victime. — Action de droit commun. — Action civile. — Non recevabilité

1° Tout accident survenu sur le lieu du travail et à l'occasion du règlement des salaires, même par suite d'un fait volontaire, est un accident de travail quand bien même il aurait eu pour cause un fait même intentionnel étranger au travail. Il en est ainsi spécialement des coups portés par le préposé à la direction de l'entreprise à un ouvrier, au moment où celui-ci, congédié, réclamait sur le lieu du travail le règlement de ses salaires arriérés.

2° Il résulte de l'article 7 de la loi du 9 Avril 1898 que la victime d'un accident du travail ne peut pas exercer contre le patron ou ses ouvriers ou préposés, d'autre action en réparation du préjudice causé par cet accident que celle qui est prévue par ladite loi.

L'ouvrier frappé par le préposé à la direction de l'entreprise sur le lieu du travail ne saurait donc être déclaré recevable à se porter partie civile sur la poursuite exercée contre l'auteur de ces voies de fait.

Cour de Cassation (Ch. Criminelle), 2 Juillet 1926.

Gaz. du Pal., 15-16 Août 1926.

Responsabilité civile. — Automobile. — Personne transportée gratuitement. — Convention « sui generis ». — Acceptation du risque. — Nécessité d'une faute lourde.

Entre le propriétaire d'une automobile et la personne transportée à titre gratuit il n'intervient pas un véritable contrat de transport, mais une convention « sui generis » engendrant des obligations spéciales à raison de son caractère unilatéral et de bienfaisance.

Celui qui accepte de profiter gratuitement des avantages et des agréments d'une automobile consent en même temps à supporter les risques inhérents à cette chose, pourvu seulement qu'il s'agisse de risques prévus ou normalement prévisibles. Il en est ainsi des risques résultant d'un vice ou d'un état défectueux de la voiture, connu d'avance, ou encore de ces cas fortuits auxquels s'exposent fatalement tous ceux qui font usage de l'automobile.

La personne transportée gratuitement ne recouvre son droit à la réparation que si l'accident résulte d'une faute lourde ou exceptionnelle et non d'une de ces imprudences légères qui sont tellement habituelles aux chauffeurs qu'elles ont pu et dû raisonnablement être prises en considération et acceptées par ceux qui consentent à profiter de la complaisance de ces chauffeurs.

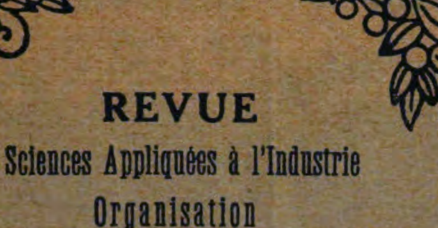
Trib. Civ. de la Seine, 19 Mai 1925.

Recueil Assurances, 1925-439.

8e ANNÉE - No 84 - SEPTEMBRE 1926 - LE No 4 FR. 50

Abonnements : France & Colonies : 50 FR. Étranger : $ 3.75

ou contre valeur au cours du jour de la souscription





REVUE Sciences Appliquées à l'Industrie Organisation

MENSUELLE Documentation - Technique Générale Production

LA VIE TECHNIQUE & INDUSTRIELLE



TÉLÉPHONE :

Rédaction & Publicité

Fleurus 48-90

TÉLÉPHONE :

Direction & Administration

Fleurus 48-89

LA VIE TECHNIQUE, INDUSTRIELLE, AGRICOLE & COLONIALE

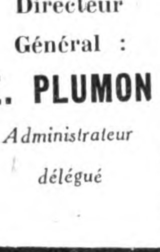
14, Rue Séguier, 14, PARIS-VIe. — *Registre du Commerce :* Seine 13729

Imprimerie G. SAUTAI — Lille-Paris-Bordeaux



La Vie Technique & Industrielle.

Sommaire





QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR :

LA VIE TECHNIQUE, INDUSTRIELLE, AGRICOLE & COLONIALE

TÉLÉPHONE : Direction : Fleurus 48-89 — Administration : Fleurus 48-89

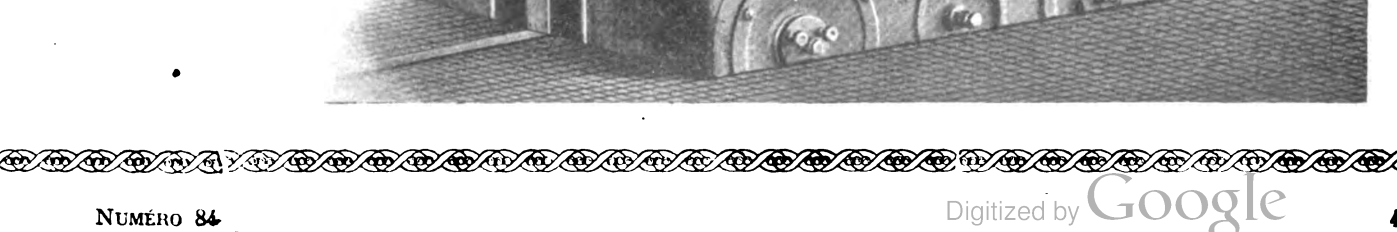
14, Rue Séguier, PARIS

TÉLÉPHONE : Rédaction : Fleurus 48-90 — Publicité : Fleurus 48-90



A. COUSIN. 20.

Compte de chèques postaux : Paris 440-92



La VIE TECHNIQUE et INDUSTRIELLE
REVUE TECHNIQUE MENSUELLE DE DOCUMENTATION MONDIALE
14, Rue Séguier, PARIS
TÉLÉPHONE : Direction, Administration, Fl. 48-89 — Rédaction, Publicité Fl. 48-90

A ADRESSER
à M. l'Administrateur de la Société
LA VIE TECHNIQUE, INDUSTRIELLE, AGRICOLE & COLONIALE
PARIS, 14, Rue Séguier, PARIS (VIe)

BULLETIN D'ABONNEMENT

Je soussigné déclare souscrire à un abonnement d'un an à " LA VIE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE " *valable à partir du* ....
et à un abonnement supplémentaire (1).

Mode de paiement (2)............ *Date*............

Nom et Prénoms .... SIGNATURE.

Adresse ....

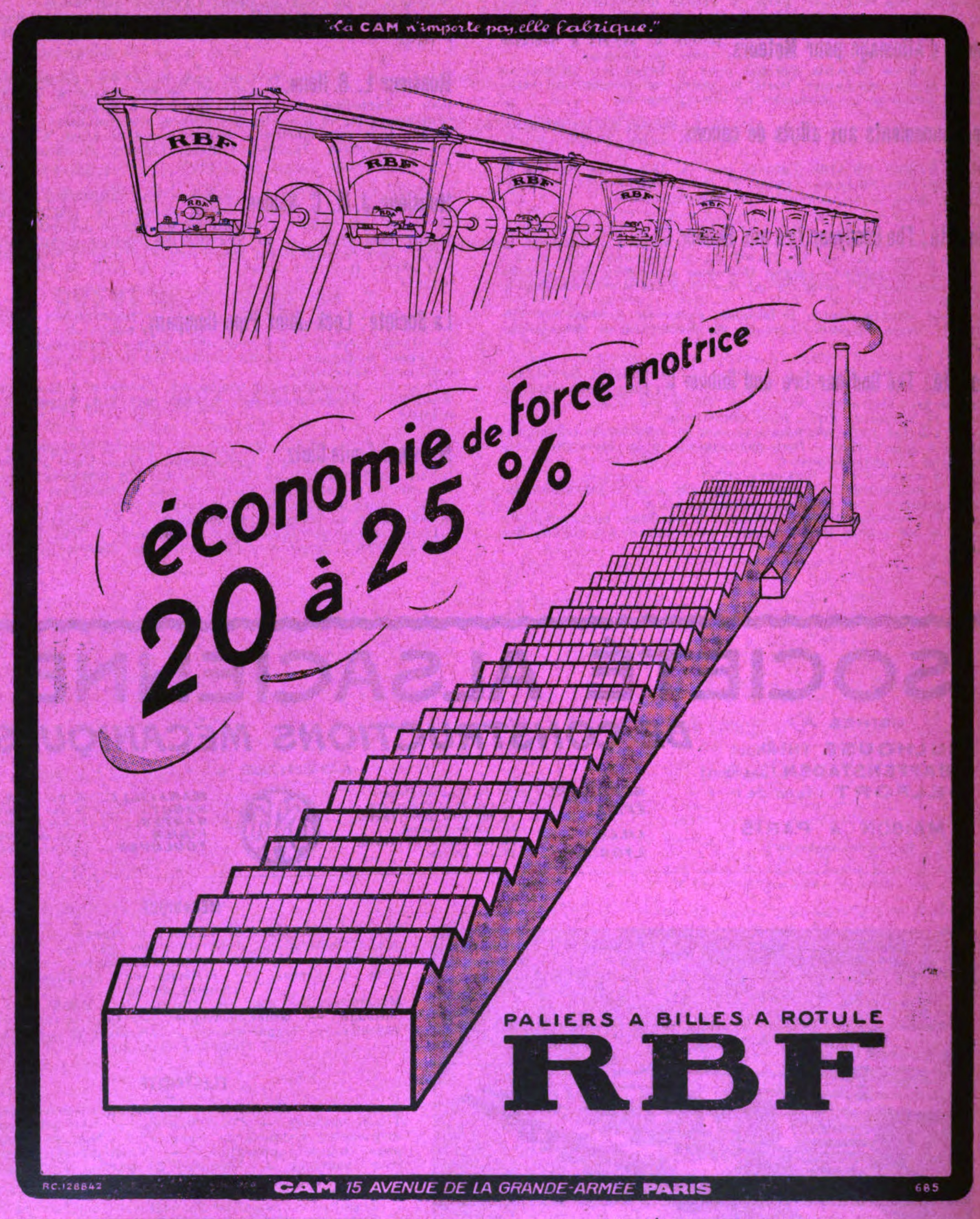
(1) Biffer les mentions inutiles.
(2) Joindre mandat, mandat-carte ou chèque postal (compte-courant Paris 440-92)
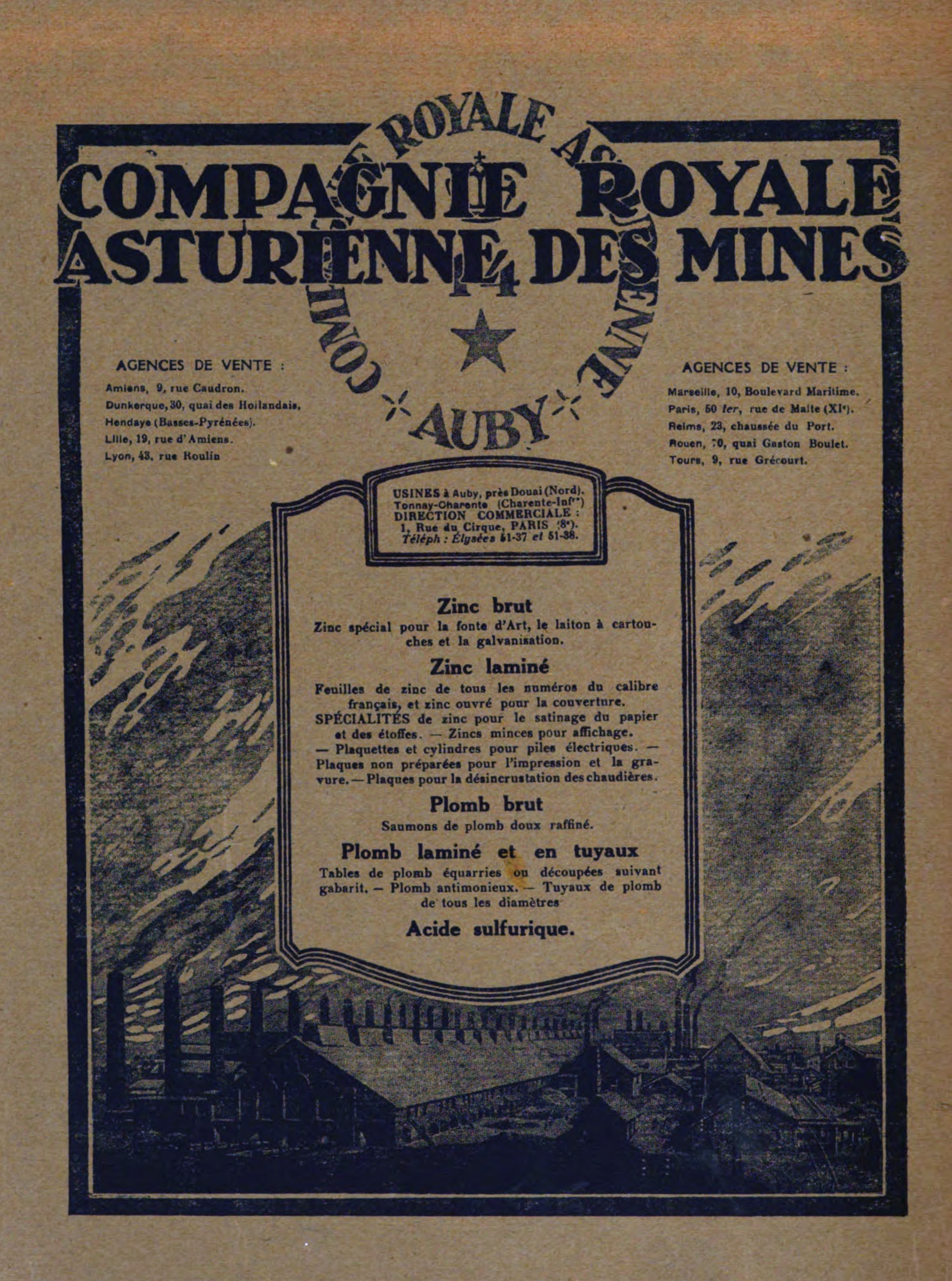
Prix de l'abonnement : France, Colonies, *un an* **50 francs**. --- Etranger, $ **3.75**, ou contre valeur au cours du jour de la souscription.

Cet abonnement donne droit à la Revue mensuelle et à tous les numéros spéciaux

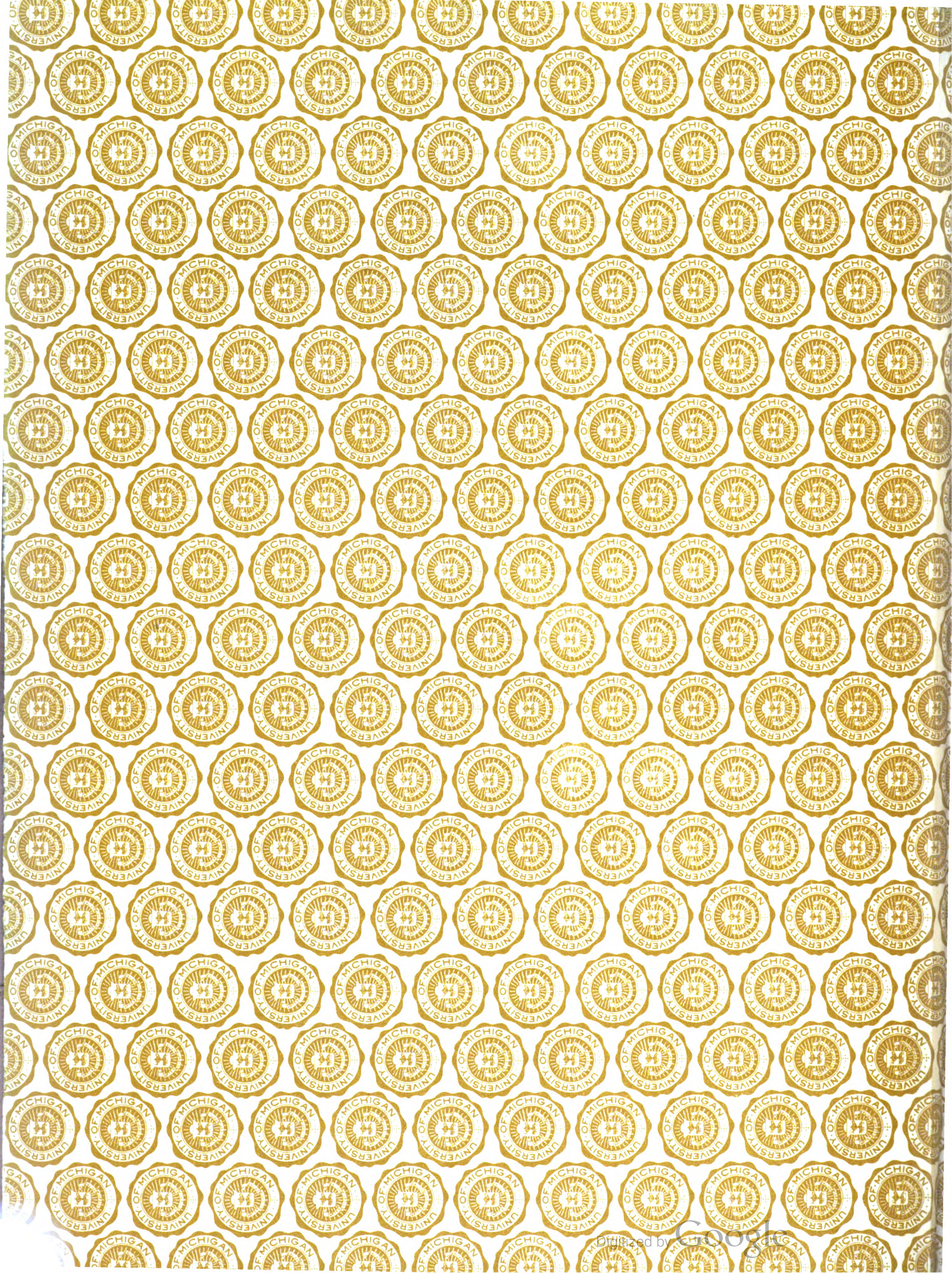
Adressé par M. ....

Imp. G. Sautai. — Lille-Paris-Bordeaux. Le Gérant : André Charpentier.


"La CAM n'importe pas, elle fabrique."
RBF
économie de force motrice
20 à 25 %
PALIERS A BILLES A ROTULE
RBF
RC. 128842
CAM 15 AVENUE DE LA GRANDE-ARMÉE PARIS
685



Imp. G. Sautai. — Lille-Paris-Bordeaux


UNIVERSITY OF MICHIGAN


BOUND
JUN 5 1929
LIBRARY
UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 08016 7862
Digitized by Google